

Marek kucmerka (*Sium sisarum* L.) – zapomniane warzywo korzeniowe

ROBERT GRUSZECKI

Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

robert.gruszecki@up.lublin.pl

Marek kucmerka (*Sium sisarum* L.), znany również pod nazwami: kucmerka, potocznik, korzonki cukrowe, w źródłach polskich, pierwsze informacje o nim, pochodzą z średniowiecza. Marek kucmerka był dawniej rośliną dobrze znaną, jednak już pod koniec XVIII wieku zaczął tracić na popularności, a obecnie znany jest już tylko nielicznym amatorom. Kucmerka jest warzywem korzeniowym należącym do rodziny selerowatych (*Apiaceae*), ale w przeciwieństwie do pozostałych warzyw z tej grupy, tworzy wiązkę korzeni spichrzowych. Roślina ta, w Europie, stanie naturalnym występuje od Węgier i Bułgarii do centralnej i południowo-wschodniej Rosji, można ją spotkać prawdopodobnie również na wschodzie naszego kraju. Marek kucmerka może być uprawiany z siewu, zarówno jesienno, jak i wiosennie, z rozsady oraz przez podział korzeni. Warzywo to tworzy pędy kwiatostanowe już w pierwszym roku uprawy, ale uważano, że nie wpływa to negatywnie na jakość zbieranych korzeni. Kucmerka jest rośliną wieloletnią dobrze zimującą w warunkach naszego kraju, ale myszy i sarny bardzo lubią korzenie tej rośliny i mogą powodować duże straty. Korzenie kucmerki mogą być zbierane jesienią i wiosną, ten ostatni termin był częściej stosowany ze względu na dużą popularność tego warzywa w okresie Wielkiego Postu. Marek kucmerka był ceniony ze względu na słodkie korzenie, które mogły być spożywane na surowo, gotowane, duszone i smażone. Łączono je z roślinami strączkowymi, rybami, mięsem a nawet ryżem i rodzynkami. Marek kucmerka jest warzywem o długiej tradycji uprawy i spożycia w Polsce, może zatem warto przywrócić go na nasze pola i stoły.

Skirret (*Sium sisarum* L.) – a lost root vegetable

Marek kucmerka (*Sium sisarum* L.), also known as: kucmerka, potocznik, korzonki cukrowe, in Polish sources, the first information about it, dates back to the Middle Ages. Marek kucmerka used to be a well-known plant, but by the end of the 18th century it began to lose its popularity, and is now known only to a few amateurs. Kucmerka is a root vegetable belonging to the celery family (*Apiaceae*), but unlike other vegetables in this group, it forms a bundle of storage roots. The plant, native to Europe, is found from Hungary and Bulgaria to central and southeastern Russia, and can probably also be found in the east of Poland. Marek kucmerka can be grown from sowing, both in autumn and spring, from seedlings and by root division. This vegetable forms inflorescence shoots in the first year of cultivation, but it is believed that this does not affect the quality of the harvested roots. Kucmerka is a perennial plant that overwinters well in the conditions of Poland, but mice and roe are very fond of the roots of this plant and can cause heavy losses. Marek kucmerka roots can be harvested in autumn and spring, the latter term was more often used due to the high popularity of this vegetable during Lent. Marek kucmerka was prized for its sweet roots, which could be eaten raw, boiled, stewed and fried. It was combined with legumes, fish, meat and even rice and raisins. Marek kucmerka is a vegetable with a long tradition of cultivation and consumption in Poland, so why not bring it back to our fields and kitchens.

SESJA POSTEROWA

***Trichoderma* spp. w uprawie mieczyka ogrodowego**

ROMAN ANDRZEJAK¹, BEATA JANOWSKA², SYLWIA SKAZIŃSKA¹

¹ Katedra Fitopatologii i Nasiennictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

² Katedra Roślin Ozdobnych, Dendrologii i Sadownictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

roman.andrzejak@up.poznan.pl

W badaniach oceniano wpływ *Trichoderma* spp. na kwitnienie, stan odżywienia, zawartość chlorofilu a + b i karotenoidów w liściach u mieczyka ogrodowego (*Gladiolus hybridus* L.) ‘Advances Red’. W ciągu dwóch lat badań wyodrębniono kombinację, w której nie stosowano grzybów z rodzaju *Trichoderma* (kontrola) oraz kombinację, w której grzyby te zastosowano. Po pięciu tygodniach uprawy, gdy nad powierzchnią podłoża widoczne były wierzchołki liści, każdą roślinę podlano zawiesiną (20 ml) mieszaniny zarodników *Trichoderma* spp. (*T. viride* Schumach–Tv14, *T. harzianum* Rifai–Thr2, *T. hamatum* Bonord/Bainier–Th15). Traktowanie roślin *Trichoderma* spp. poprawiło pobieranie makro- (P, K i Ca) i mikroelementów (Zn, Fe i B) oraz zwiększyło zawartość chlorofilu a + b i karotenoidów w liściach. Grzyby z rodzaju *Trichoderma* przyspieszyły kwitnienie odmiany ‘Advances Red’ o 10–14 dni. *Trichoderma* spp. stymulowały ponadto wydłużanie pędów kwiatostanowych i kwiatostanów, w których zwiększyła się liczba kwiatów, ale ich średnica nie ulegała zmianie.

Trichoderma* spp. in the cultivation of *Gladiolus hybridus

In the study, we attempt to assess the influence of *Trichoderma* spp. on the flowering and nutritional status of *Gladiolus hybridus* L. ‘Advances Red’, as well as on the content of chlorophyll a + b and carotenoids in the leaves. During both years of the experiment, there was a treatment in which *Trichoderma* fungi were not used (control), and in another treatment, plants were treated with these fungi. After five weeks of cultivation, when leaf apices were visible above the surface of the substrate, each plant was irrigated with a suspension (20 mL) of mix of *Trichoderma* spp. (*T. viride* Schumach–Tv14, *T. harzianum* Rifai–Thr2, *T. hamatum* Bonord/Bainier–Th15). The treatment of the plants *Trichoderma* spp. improved their uptake of macro- (P, K and Ca) and micronutrients (Zn, Fe and B), and increased the chlorophyll a + b and carotenoids in their leaves. *Trichoderma* spp. accelerated the flowering of *Gladiolus hybridus* L. ‘Advances Red’ by 10–14 days. *Trichoderma* spp. stimulated the elongation of inflorescence shoots and inflorescences, in which the number of flowers increased, but flower diameter did not change.

Hodowla i użytkowanie derenia jadalnego (*Cornus mas* L.) w północno-wschodniej Polsce

ANNA BIENIEK, NATALIA BIELSKA

Katedra Agroekosystemów i Ogrodnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

anna.bieniek@uwm.edu.pl

Wyraźnym trendem współczesnego ogrodnictwa jest sadzenie roślin o jadalnych owocach, które ze względu na swoje właściwości odżywcze, dietetyczne, lecznicze oraz aktywność biologiczną są atrakcyjnym surowcem dla konsumentów i producentów żywności. Rejon północno-wschodniej Polski, ze względu na warunki klimatyczne uważany jest za obszar, w którym zasięg uprawy gatunków sadowniczych jest ograniczony. Od 2002 r. w Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie, w Katedrze Ogrodnictwa, obecnie Agroekosystemów i Ogrodnictwa, prowadzone są prace hodowlane związane z selekcją nowych odmian derenia jadalnego (*Cornus mas* L.), ich technologią uprawy i przetwarzaniem owoców. W badaniach prowadzonych w latach 2018–2021 oceniano 30 biotypów wyselekcjonowanych i uprawianych w Olsztynie (53°50'N, 20°31'E).

Celem badań było wytypowanie najbardziej przydatnych do produkcji sadowniczej i szkółkarskiej form derenia jadalnego, z uwzględnieniem ich wartości użytkowej, a szczególnie cech morfologicznych i biologicznych owoców. W ocenie cech użytkowych, wskazujących na największą przydatność do produkcji sadowniczej ze względu na plonowanie i cechy morfologiczne oraz barwę owoców, wskazano następujące biotypy: B1 i B2 (największe plonowanie), B1, B3, B4, B22, B24 (masa owoców powyżej 4 g), B3, B4, B7, B9 i B11 (pestka łatwo odchodziła od miąższu), B24 i B2 (najmniejszy udział pestki w masie owocu), B4, B9 i B45 (ciemna, prawie czarna, barwa owoców). Od 2024 roku dwa perspektywiczne biotypy pod nazwą 'Korto' i B9 ('Adriana') objęte są tymczasową ochroną odmian w COBORU (Centralnym Ośrodku Badań Odmian Roślin Uprawnych).

Breeding and uses of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) in north-eastern Poland

A clear trend in contemporary horticulture is the planting of plants in which fruits have a beneficial effect on human health. Due to climatic conditions, the region of north-eastern Poland is considered an area where the range of fruit species cultivation is limited. Since 2002, at the University of Warmia and Mazury in Olsztyn, at the Department of Horticulture, currently Agroecosystems and Horticulture, it has been conducting detailed and necessary research to select the best forms of cornelian cherry, their cultivation technology and fruit processing. Thirty biotypes selected and grown in Olsztyn (53°50'N, 20°31'E) were evaluated in the period 2018–2021.

The aim of this research was to select the most useful forms of cornelian cherry for producers and nursery, taking into account their utility value and especially the morphological and biological characteristics of their fruits. In the assessment of utility characteristics indicating the greatest utility for fruit production due to yield and morphological characteristics and fruit color, the following biotypes were indicated: B1 and B2 (the highest yield), B1, B3, B4, B22, B24 (fruit weight above 4 g), B3, B4, B7, B9 and B11 (the stone easily separated from the pulp), B24 and B2 (the smallest share of the stone in the fruit weight), B4, B9 and B45 (dark, almost black, fruit color). Since 2024, two prospective biotypes: 'Korto' and B9 ('Adriana') have been under temporary variety protection at COBORU (Research Centre for Cultivar Testing).

Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na aktywność przeciwutleniającą świeżego ziela bazylii uprawianej w doniczkach

KAMILA BOJKO, DOROTA JADCZAK

Katedra Ogrodnictwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

kabojko@zut.edu.pl

Bazylia pospolita (*Ocimum basilicum* L.) jest jednym z najpopularniejszych ziół przyprawowych z rodziny jasnotowatych (*Lamiaceae*). W ostatnim czasie popularność zyskała uprawa ziół w pojemnikach pod osłonami, która zapewnia ciągłe dostawy świeżych roślin przez cały rok, niezależnie od warunków pogodowych. Coraz więcej badań koncentruje się również na wpływie objętości podłoża na wielkość i jakość plonów roślin doniczkowych. Bazylię można uprawiać poprzez siew nasion bezpośrednio do doniczek, pikowanie siewek lub sadzenie rozsady w wielodoniczkach. Badania przeprowadzone przez wielu autorów wykazują duże różnice w wysokości i liczbie roślin bazylii w doniczkach w zależności od zastosowanej metody uprawy.

Rośliny przyprawowe zawierają wiele substancji, które konserwują i stabilizują żywność. Mogą one również wchodzić w interakcje z wolnymi rodnikami, które są potencjalnie szkodliwe dla ludzi. Nadmierne ilości wolnych rodników mogą sprzyjać takim stanom patologicznym jak choroby serca, udar mózgu, cukrzyca, a nawet przyspieszone starzenie. Wolne rodniki powstają naturalnie w organizmie człowieka, a aktywność antyoksydacyjna roślin wynika z obecności np. kwasu L-askorbinowego czy związków polifenolowych.

Celem pracy było zbadanie wpływu podłoża i metody uprawy na wybrane elementy determinujące wartość biologiczną bazylii słodkiej (*Ocimum basilicum* L.) odmiany 'Sweet Green'.

The influence of selected agrotechnical factors on the antioxidant activity of fresh basil herbs grown in pots

Sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) is one of the most common spice herbs of *Lamiaceae* family. Recently, herb cultivation in containers under cover, which ensures continuous supply of fresh plants throughout the year, irrespective of weather conditions, has gained popularity. An increasing number of studies have also focused on the volume of the substrate on the yield quantity and quality of pot plants. Basil can be grown by sowing seeds directly into pots, transplanting seedlings or planting transplants from seed trays. Studies by multiple authors show large differences in the height and number of basil plants per pot depending on the cultivation method.

Spice plants contain many substances that preserve and stabilize food. They can also interact with free radicals that are potentially harmful to people. Excessive amounts of free radicals can be conducive to such pathological conditions as heart disease, stroke, diabetes, and even accelerated aging. Free radicals are naturally formed in the human body, and the antioxidant activity of plants is due to the presence of, e.g., L-ascorbic acid or polyphenolic compounds.

The aim of this study was to investigate the effects of the substrate and cultivation method on selected elements determining the biological value of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) cv. Sweet Green.

Mikrobiom rizosfery drzew w zależności od różnych systemów zarządzania podłożem w intensywnym sadzie jabłoniowym (*Malus × domestica* Borkh.)

KAMILA BOKSZCZANIN, SEBASTIAN PRZYBYŁKO,
KAROLINA MOLSKA-KAWULOK, DARIUSZ WRONA

Katedra Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa, SGGW w Warszawie

kamila_bokszczanin@sgggw.edu.pl

Rołnictwo regeneratywne zyskuje obecnie na znaczeniu jako odpowiedź na pogarszający się stan gleb, zmiany klimatyczne oraz potrzebę długofalowego zabezpieczenia produkcji żywności. Jego celem jest odbudowa żyzności gleby poprzez zwiększenie zawartości materii organicznej, poprawę struktury gleby oraz wspieranie aktywnych i zróżnicowanych społeczności mikroorganizmów glebowych. Takie podejście przyczynia się do zwiększenia odporności agroekosystemów, poprawy jakości plonów i sekwestracji węgla, co czyni je kluczowym elementem zrównoważonego rolnictwa. Celem niniejszego badania było określenie wpływu organicznych i nieorganicznych systemów utrzymania gleby w sadzie jabłoni odmiany 'Red Jonaprince' (*Malus × domestica* Borkh.) na bioróżnorodność mikroorganizmów glebowych oraz właściwości fizykochemiczne gleby. Przeanalizowano siedem systemów zarządzania powierzchnią gleby. Społeczności grzybowe i bakteryjne różniły się znacznie między systemami wzbogacającymi materię organiczną a nieorganicznymi. Skład mikrobiomu gleby silnie zależał od rodzaju zastosowanego systemu zarządzania. Dominującą gromadą grzybów we wszystkich systemach była *Ascomycota*. Taksonomiczne jednostki operacyjne (OTUs) w obrębie *Ascomycota* głównie należały do przedstawicieli klas *Sordariomycetes*, a następnie *Agaricomycetes*; obie klasy dominowały w systemach organicznych w porównaniu do nieorganicznych. Najliczniejszą gromadą bakterii były *Proteobacteria*, stanowiące 43% wszystkich przypisanych OTUs bakteryjnych. *Gammaproteobacteria*, *Bacteroidia* i *Alphaproteobacteria* dominowały w próbkach organicznych, natomiast *Acidobacteriae*, *Verrucomicrobiae* i *Gemmatimonadetes* były liczniejsze w ściółkach nieorganicznych.

Tree root-associated microbial communities depend on various floor management systems in an intensive apple (*Malus × domestica* Borkh.) orchard

Regenerative agriculture is gaining increasing importance in response to soil degradation, climate change, and the need for long-term food security. Its goal is to restore soil fertility by increasing organic matter content, improving soil structure, and supporting active and diverse soil microbial communities. This approach contributes to greater resilience of agroecosystems, improved crop quality, and enhanced carbon sequestration, making it a key component of sustainable agriculture. This study aimed at unravelling the impact of organic and inorganic soil maintenance systems in a 'Red Jonaprince' apple (*Malus × domestica* Borkh.) orchard on soil microbiota biodiversity and soil physico-chemical properties. Our study compared seven floor management systems in terms of microbial community diversity. Fungal and bacterial communities on all taxonomic levels differed largely between systems that augmented organic matter (organic) and other tested inorganic regimes. The dominant phylum of the soil in all management systems was *Ascomycota*. The operational taxonomic units (OTUs) within the *Ascomycota* were identified mainly as members of *Sordariomycetes*, followed by *Agaricomycetes*, and both dominated in organic systems versus inorganic. The most prominent phyla, *Proteobacteria*, accounted for 43% of all assigned bacteria OTUs. *Gammaproteobacteria*, *Bacteroidia*, and *Alphaproteobacteria* were predominant in organic samples, while *Acidobacteriae*, *Verrucomicrobiae*, and *Gemmatimonadetes* were more abundant in inorganic mulches.

Monodieta pyłkowa jako stresor środowiskowy pszczół – wyzwanie dla nowoczesnego ogrodnictwa

MACIEJ S. BRYŚ, ANETA STRACHECKA

Katedra Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

maciej.brys@up.lublin.pl

Dominacja monokultur, takich jak rzepak, gryka, kukurydza, w nowoczesnym rolnictwie ogranicza różnorodność roślin pyłko- i nektarodajnych, prowadząc do monodiety pyłkowej u pszczoły miodnej. Celem pracy było określenie wpływu monodiety pyłkowej na przykładzie pyłku rzepaku, gryki i leszczyny na stężenie glukozy i aktywności antyoksydantów w hemolimfie pszczół. Pszczoły jednodniowe podzielono na cztery grupy, które żywiono: samym ciastem cukrowym (gr. kontrolna) lub ciastem cukrowym z dodatkiem pyłku rzepaku, gryki lub leszczyny. W 7. i 14. dniu pobrano hemolimfę owadów do analiz biochemicznych. Badania wykazały, że żywienie pszczół pyłkiem rzepaku, gryki lub leszczyny w odmienny sposób wpływa na stężenia substratów energetycznych i aktywności enzymów antyoksydacyjnych w hemolimfie robotnic pszczoły miodnej. Pyłki roślin owadopylnych znacząco zwiększają aktywności SOD i GPx w porównaniu gr. kontrolną. Zakładamy, że zwiększona aktywność enzymatyczna działa jako wewnętrzny mechanizm ochronny owada przed atakiem bakterii, grzybów, wirusów i oddziaływaniem innych czynników. Z kolei pyłek leszczyny zwiększał stężenie glukozy w hemolimfie owadów w porównaniu z pozostałymi grupami. Glukoza jest szybko metabolizowana przez komórki sprzyja rozwojowi wiosennemu rodziń pszczelej. Nasze pośrednie spostrzeżenia wskazują, że nowoczesne ogrodnictwo może być szansą na wsparcie bioróżnorodności i zdrowia pszczół poprzez nasadzenia roślin produkujących pyłek dla owadów zapylających.

Badania sfinansowano przez NCN w ramach projektu „PRELUDIUM-21”, nr 2022/45/N/NZ9/01333, pt. „Związane z procesem starzenia zmiany w systemach zaangażowanych w reakcje odpornościowe pszczół w kontekście monodiety pyłkowej jako kluczowego stresora środowiskowego”.

Pollen monodiet as an environmental stressor for bees – a challenge for modern horticulture

The dominance of monocultures such as rapeseed, buckwheat, and maize in modern agriculture limits the diversity of pollen- and nectar-producing plants, leading to a pollen monodiet in the honey bee. The aim of this study was to determine the impact of a pollen monodiet – using rapeseed, buckwheat, and hazel pollen – on glucose concentration and antioxidant activities in bee hemolymph. One-day-old bees were divided into four groups and fed: sugar candy (control group), or sugar candy with added rapeseed, buckwheat, or hazel pollen. On days 7th and 14th, hemolymph was collected from the insects for biochemical analyses. The results showed that feeding bees with rapeseed, buckwheat, or hazel pollen differently affected the concentrations of energy substrates and the activities of antioxidant enzymes in the hemolymph of honey bee workers. Pollen from insect-pollinated plants significantly increased the activity of SOD and GPx compared to the control group. We assume that the elevated enzymatic activity acts as an internal protective mechanism of the insect against bacterial, fungal, and viral attacks, as well as other environmental factors. Hazel pollen, in turn, increased glucose concentrations in the insect hemolymph compared to the other groups. Glucose is rapidly metabolized by cells and supports the spring development of the bee colony. Our indirect observations suggest that modern horticulture may present an opportunity to support biodiversity and bee health through the cultivation of pollen-producing plants for pollinating insects.

This research was funded by the National Science Centre (NCN) under the “PRELUDIUM-21” project, no. 2022/45/N/NZ9/01333, titled “Aging-related changes in the systems involved in bee defence responses in the context of the pollen monodiet as a key environmental stressor”.

Wykrywanie krzewów malin z wykorzystaniem konwolucyjnej sieci neuronowej na podstawie danych zebranych przez drona

KAMIL BUCZYŃSKI, MAGDALENA KAPŁAN

Instytut Produkcji Ogrodniczej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Głęboka 28, 20-612 Lublin

kamil.buczynski@up.lublin.pl

Bezzałogowe statki powietrzne (UAV) i technologie oparte na głębokim uczeniu odgrywają coraz ważniejszą rolę w monitorowaniu i zarządzaniu uprawami krzewów owocowych. W niniejszym badaniu oceniono wydajność modelu YOLOv11s, opartego na architekturze konwolucyjnej sieci neuronowej, w wykrywaniu rzędów krzewów malin w fazie rozwoju kwiatostanów, z wykorzystaniem obrazów pozyskanych za pomocą drona DJI Mavic 3 Multispectral. Dane w przestrzeni barw RGB oraz w pasmach bliskiej podczerwieni i czerwieni krawędziowej posłużyły do wytrenowania trzech modeli YOLO. Wszystkie modele osiągnęły wysoki poziom precyzji, czułości oraz mAP@0.5. Największą zmienność spośród metryk wydajności odnotowano dla mAP@0.5:0.95. Uzyskane wyniki potwierdzają wysoką skuteczność modeli YOLO w wykrywaniu krzewów malin na podstawie danych RGB, NIR i RE, a także wskazują na ich stabilność i odporność na zmiany typu danych wejściowych. W przyszłości badania powinny zostać rozszerzone o inne gatunki krzewów owocowych oraz zróżnicowane warunki uprawowe, a także uwzględnić integrację zaawansowanych technik głębokiego uczenia w celu zwiększenia adaptacyjności i odporności systemu na zmienność środowiskową.

Detection of raspberry bushes using a convolutional neural network based on data collected by drone

Unmanned aerial vehicles (UAVs) and deep learning-based technologies have become increasingly important in the monitoring and management of fruit shrub cultivation. This study evaluates the performance of the YOLOv11s model, based on a convolutional neural network architecture, in detecting rows of raspberry shrubs during the inflorescence development stage, using imagery acquired by a DJI Mavic 3 Multispectral drone. RGB color space data, as well as near-infrared and red-edge spectral bands, were used to train three separate YOLO models. Each model demonstrated a high level of precision, sensitivity, and mAP@0.5. The greatest variation among performance metrics was observed for mAP@0.5:0.95. The obtained results confirm the high effectiveness of YOLO models in detecting raspberry bushes based on RGB, NIR and RE data, and also indicate their stability and resistance to changes in the type of input data. Future research should expand the analysis to include other fruit shrub species and diverse cultivation conditions, as well as incorporate advanced deep learning techniques to enhance the system's adaptability and resilience to environmental variability.

Wpływ metody ekstrakcji na zawartość związków polifenolowych oraz potencjał antyoksydacyjny *Thymus vulgaris* L.

PATRYCJA CICHOSZ, MAGDALENA WALASEK-JANUSZ,
RENATA NURZYŃSKA-WIERDAK

Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

patrycja.cichosz@up.lublin.pl

Tymianek pospolity (*Thymus vulgaris* L.) jest cenną rośliną aromatyczną, składnikiem wielu leków ziołowych oraz mieszanek przyprawowych. Szeroki zakres działania biologicznego tej rośliny wynika z jej złożonego składu chemicznego. Ziele zawiera olejek eteryczny i wiele cennych związków bioaktywnych, m.in. polifenole, które cechuje różnorodna aktywność biologiczna. Liczne właściwości lecznicze polifenoli, w tym działanie przeciwdrobnoustrojowe, żółciopędne, moczopędne, hepatoprotekcyjne, przeciwmiażdżycowe i przeciwartymiczne, związane są z ich aktywnością antyoksydacyjną. Wyizolowanie tych substancji wymaga jednak odpowiedniego procesu ekstrakcji, a kluczowym elementem jest wybór rozpuszczalnika. Celem badań była ocena wpływu metody ekstrakcji na zawartość związków polifenolowych oraz na aktywność antyoksydacyjną liści oraz ziela tymianku. Jako rozpuszczalnik wykorzystano metanol, który zastosowano do przygotowania ekstraktów metodą ekstrakcji na łaźni wodnej pod chłodnicą zwrotną oraz ekstrakcję wspomaganą ultradźwiękami. W obu procesach zastosowano taki sam czas oraz temperaturę ekstrakcji, odpowiednio 15 min oraz 70°C. Otrzymane ekstrakty wykorzystano do przeprowadzenia analizy zawartości polifenoli metodą Folina-Ciocalteu oraz oceny aktywności antyoksydacyjnej metodą DPPH i FRAP. Wykazano, iż ekstrakcja wspomaganą ultradźwiękami pozwoliła osiągnąć 10,88–15,41 g/ 100 g polifenoli, natomiast ekstrakcja na łaźni wodnej 10,62–15,03 g/ 100 g. Wybór metody ekstrakcji nie miał istotnego wpływu na zawartość polifenoli, jednak zastosowanie ekstrakcji wspomaganą ultradźwiękami wpłynęło pozytywnie na aktywność antyoksydacyjną ekstraktów. Wyższą zawartość polifenoli uzyskano z ziela niż z liści tymianku, natomiast rodzaj ekstrahowanego surowca nie wpłynął istotnie na aktywność antyoksydacyjną ekstraktów. Podsumowując, tymianek jest bogatym źródłem związków polifenolowych, a jego aktywność przeciwutleniająca osiąga 80%.

The effect of extraction method on the content of polyphenolic compounds and the antioxidant potential of *Thymus vulgaris* L.

Thyme (*Thymus vulgaris* L.) is a valuable aromatic plant, a component of many herbal medicines and spice mixtures. The wide range of biological activity of this plant results from its complex chemical composition. Thyme herb contains essential oils and many valuable bioactive compounds, including polyphenols, which are characterized by diverse biological activity. Numerous medicinal properties of polyphenols, including antimicrobial, choleric, diuretic, hepatoprotective, antiatherosclerotic and antiarrhythmic effects, are associated with their antioxidant activity. Isolation of these substances, however, requires an appropriate extraction process, with the key element being the choice of solvent. The aim of the study was to assess the effect of the extraction method on the content of polyphenolic compounds and on the antioxidant activity of thyme leaves and herb. In the study, methanol was used as a solvent, used to prepare extracts on a water bath under a reflux condenser and ultrasound-assisted extraction. The same extraction time and temperature were used in both processes, 15 min and 70°C, respectively. The extracts obtained were used to analyze the content of polyphenols using the Folin-Ciocalteu method and to assess the antioxidant activity using the DPPH and FRAP methods. Ultrasound-assisted extraction allowed to achieve 10.88–15.41 g/ 100 g polyphenol content, while water bath extraction 10.62–15.03 g/100 g. The choice of extraction method did not have a significant effect on the content of polyphenols, but the use of ultrasound-assisted extraction had a positive effect on the antioxidant activity of the extracts. A higher content of polyphenols was obtained from the herb than from thyme leaves, while the type of extracted raw material did not significantly affect the antioxidant activity of the extracts. In summary, thyme is a rich source of polyphenolic compounds, and its antioxidant activity reaches 80%.

Efektywność mikroalg jako biostymulatorów w uprawie *Solanum lycopersicum* L.

MIROŚŁAWA CHWIL

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

mirosława.chwil@up.lublin.pl

Uwzględniając intensyfikację produkcji roślinnej i potrzeby ograniczenia stosowania nawozów sztucznych oraz innych agrochemikaliów, obecnie poszukuje się nowych rozwiązań opartych na naturalnych biologicznie aktywnych związkach chemicznych. Jednym z obiecujących kierunków jest wykorzystywanie mikroalg w innowacyjnych technologiach i nanoproductach wspomagających między innymi uprawy ogrodnicze. Aktywne związki mikroalgi wpływają korzystnie na parametry rozwoju, wzrostu i plonu roślin. A także strukturę gleby, wzbogacając jej mikroflorę. Celem pracy było określenie innowacyjnych działania aktywnych związków mikroalg w uprawie *Solanum lycopersicum* L. na podstawie przeglądu literatury. Mikroalgi stanowią bogate źródło: składników odżywczych, hormonów roślinnych, witamin i aminokwasów. Mogą być stosowane w formie: proszku, granulek, żywych kultur, płynnych nawozów. Stanowią składnik innowacyjnych biopreparatów (biostymulanty, nanonawozy, biofungicydy) wykorzystywanych w nowoczesnych systemach upraw rolniczych i ogrodniczych. Udokumentowano, że mikroalgi z rodzaju *Chlorophyta* w uprawie *S. lycopersicum* wpływały biostymulująco na proces fotosyntezy, rozwój i kwitnienie roślin oraz masę owoców. Korzystne efekty biostymulatorów na bazie alg z rodzaju *Nannochloris* rekompensowały negatywny wpływ stresu wodnego. Ponadto mikroalgi z rodzaju *Nannochloris* i *Tetraselmis* stymulowały procesy fizjologiczne i szlaki biochemiczne roślin. Zwiększały intensywność fotosyntezy i pobieranie azotu. Indukowały biosyntezę metabolitów: kwasu linolenowego (prekursora w szlaku biosyntezy jasmonianów), pirydino-3-karboxamidu (aktywnej formy witaminy B₃), kwasu palmitynowego (prekursora kwasu palmitoleinowego), kwasu stearynowego (prekursora kwasu oleinowego). W efekcie mikroalgi te zwiększały syntezę i akumulację metabolitów lipofilowych, koreluje to z większą odpornością roślin na stres abiotyczny.

Effectiveness of microalgae as biostimulants in the cultivation of *Solanum lycopersicum* L.

Given the intensification of plant production and the necessity to reduce the use of artificial fertilisers and other agrochemicals, new solutions based on natural bioactive chemical compounds are currently being sought. One of the promising trends is the use of microalgae in innovative technologies and nanoproducts supporting e.g. horticultural crop cultivation. Microalgal active compounds exert a beneficial effect on the parameters of plant development, growth, and yields and on the structure of soil through enrichment of its microflora. The aim of the study was to determine the innovative effects of microalgal active compounds in the cultivation of *Solanum lycopersicum* L. based on a literature review. Microalgae are a rich source of nutrients, plant hormones, vitamins, and amino acids. They can be used as powder, granules, live cultures, and liquid fertilisers. They are a component of innovative biopreparations (biostimulants, nanofertilisers, biofungicides) used in modern agricultural and horticultural crop systems. It has been documented that microalgae of the genus *Chlorophyta* used in *S. lycopersicum* cultivation have a biostimulating effect on photosynthesis, plant development and flowering, and fruit mass. The beneficial effects of biostimulants based on algae of the genus *Nannochloris* have been shown to compensate for the negative impact of water stress. Additionally, *Nannochloris* and *Tetraselmis* microalgae stimulated physiological processes and biochemical pathways in plants. They increased the intensity of photosynthesis and nitrogen uptake. They also induced the biosynthesis of metabolites, i.e. linolenic acid (a precursor in the jasmonate biosynthesis pathway), pyridine-3-carboxamide (an active form of vitamin B₃), palmitic acid (a precursor of palmitoleic acid), and stearic acid (a precursor of oleic acid). These microalgae increased the synthesis and accumulation of lipophilic metabolites, which correlated with enhanced plant resistance to abiotic stress.

Zachowanie odmian uprawnych roślin w zbiorach Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie

JOANNA DANIELUK¹, GRAŻYNA SZYMCZAK², MYKHAYLO CHERNETSKYY²,
HUBERT RYDZEWSKI¹, DOROTA MISIUREK¹

¹ Ogród Botaniczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, ul. Sławinkowska 3,
20-810 Lublin

² Polskie Towarzystwo Botaniczne, Oddział Lubelski

joanna.danieluk@mail.umcs.pl

Jednym z podstawowych zadań ogrodów botanicznych jest zachowanie bioróżnorodności gatunkowej flory świata w celu ochrony *in situ* i *ex situ*. Zgromadzone zbiory wykorzystywane są do badań naukowych, zajęć dydaktycznych i edukacji przyrodniczej. Ważnym aspektem jest również kolekcjonowanie odmian uprawnych roślin ozdobnych i użytkowych posiadających zróżnicowane i wyjątkowe walory dekoracyjne oraz użyteczne. Kolekcje kultywarów służą zachowaniu puli genowej odmian rzadkich, historycznych i współczesnych, co jest szczególnie ważne w dobie szybkiego rozwoju hodowli roślin. W zbiorach Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie podczas długoletniej działalności w zakresie introdukcji i aklimatyzacji roślin zgromadzono około 7500 gatunków, podgatunków, odmian botanicznych i hodowlanych. W niniejszym opracowaniu przedstawiono analizę kolekcji pod kątem odmian uprawnych. Kolekcja odmian hodowlanych Ogrodu jest morfologicznie zróżnicowana i taksonomicznie bogata. Liczy 3861 odmian uprawnych, które należą do 310 rodzajów z 99 rodzin botanicznych. Większość z nich to rośliny okrytonasienne (3660), a pozostałe to nagonasienne (190) i paprocie (11). Najwięcej zgromadzonych odmian należy do rodziny Iridaceae (713) i Rosaceae (624), a w dalszej kolejności: Asphodelaceae (284), Asteraceae (254), Liliaceae (205), Paeoniaceae (150), Cupressaceae (141), Ericaceae (141), Lamiaceae (100), Gesneriaceae (83), Amaryllidaceae (78), Solanaceae (73), Oleaceae (71), Asparagaceae (57) itd. Najbogatsze w odmiany są rodzaje: *Iris* (694), *Rosa* (501), *Hemerocallis* (282), *Tulipa* (180), *Dahlia* (157), *Paeonia* (150), *Rhododendron* (115), *Canna* (74), *Narcissus* (70), *Juniperus* (55), *Syringa* (54) itd.

Preservation of cultivated plant varieties in the collections of the UMCS Botanical Garden in Lublin

One of the basic tasks of botanical gardens is to preserve the biodiversity of species of the world flora and to provide *in situ* and *ex situ* protection. Plant collections are used for scientific research, didactic activity, and environmental education. Another important aspect is the collection of cultivars of ornamental and useful plants characterised by diverse and exceptional decorative and utility values. Cultivar collections preserve the gene pool of rare, historical, and contemporary varieties, which is especially important in the era of the rapid development of plant breeding.

During the multiyear plant introduction and acclimatisation activities, the UMCS Botanical Garden in Lublin has collected approximately 7500 species, subspecies, varieties, and cultivars. The present study involved an analysis of the collection in terms of cultivated varieties.

The Garden's collection of cultivated varieties is morphologically diverse and taxonomically rich. It comprises 3861 cultivated varieties representing 310 genera from 99 botanical families. The majority are angiosperms (3660), whereas the other varieties are gymnosperms (190) and ferns (11). The largest numbers of collected varieties represent the families Iridaceae (713) and Rosaceae (624), followed by Asphodelaceae (284), Asteraceae (254), Liliaceae (205), Paeoniaceae (150), Cupressaceae (141), Ericaceae (141), Lamiaceae (100), Gesneriaceae (83), Amaryllidaceae (78), Solanaceae (73), Oleaceae (71), Asparagaceae (57), etc. The highest numbers of varieties belong to the genera *Iris* (694), *Rosa* (501), *Hemerocallis* (282), *Tulipa* (180), *Dahlia* (157), *Paeonia* (150), *Rhododendron* (115), *Canna* (74), *Narcissus* (70), *Juniperus* (55), *Syringa* (54), etc.

Gatunki rodzaju *Nicotiana* źródłem odporności na choroby oraz ozdobą ogrodu

ANNA DEPTA¹, ANNA CZUBACKA²

¹ Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa- Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Czarzoryskich 8, 24-100 Puławy

² Zakład Biotechnologii i Hodowli Roślin, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa- Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czarzoryskich 8, 24-100 Puławy

adepta@iung.pulawy.pl

Rodzaj *Nicotiana* obejmuje ponad 80 gatunków występujących naturalnie na terenie Ameryki Południowej i Północnej oraz Australii i Afryki. Najbardziej znanym gatunkiem jest tytoń szlachetny (*Nicotiana tabacum*), który powstał w wyniku spontanicznego krzyżowania międzygatunkowego pomiędzy *Nicotiana glauca* i *Nicotiana glauca*. Tytoń jest ważną rośliną przemysłową służącą do produkcji artykułów papierosowych.

Dziki gatunek tytoniu są bardzo zróżnicowane pod względem morfologii oraz liczby chromosomów. Wśród nich występują zarówno gatunki samopylne, jak i obcopolne. Większość to rośliny jednoroczne, ale są też wieloletnie byliny, a nawet krzewy. Ponadto są doskonałym źródłem genów odporności na choroby i szkodniki. Z tego powodu znajdują zastosowanie w programach hodowlanych tytoniu. Gatunki, które dotychczas wykorzystywano jako źródło odporności na choroby wirusowe, to: *N. glutinosa*, *N. alata*, *N. africana*, *N. benavidesii*, *N. raimondii* oraz *N. glauca*. Z kolei geny odporności na choroby grzybowe pochodziły od *N. debneyi* i *N. glauca*. Natomiast *N. longiflora* i *N. plumbaginifolia* stanowiły źródło odporności na choroby bakteryjne.

Gatunki z rodzaju *Nicotiana* są wykorzystywane również jako rośliny ozdobne. Do tego celu najczęściej służą gatunki: *N. alata*, *N. forgetiana* oraz ich formy mieszańcowe (*N. sanderae*), a także *N. glauca*. Są to rośliny jednoroczne, osiągające wysokość od 1 do 1,5 m. Ich cechą charakterystyczną jest przyjemny zapach, szczególnie w godzinach wieczornych. W sprzedaży są dostępne pod nazwą „tytoń ozdobny”, „tytoń oskrzydłony” lub „tytoń leśny”.

Species of the genus *Nicotiana* a source of disease resistance and an ornament for the garden

The genus *Nicotiana* comprises more than 80 species that occur naturally in South and North America, Australia and Africa. The best known species is tobacco (*Nicotiana tabacum*), which is the result of spontaneous interspecific hybridisation between *Nicotiana glauca* and *Nicotiana glauca*. It is an important industrial species for the production of cigarette products.

Wild tobacco species are highly diverse in terms of morphology and chromosome number. They include both self-pollinating and non-pollinating species. Most are annuals, but there are also perennials and even shrubs. They are also an excellent source of disease and pest resistance genes. This makes them used in tobacco breeding programmes. Species used so far as a source of resistance to viral diseases are *N. glutinosa*, *N. alata*, *N. africana*, *N. benavidesii*, *N. raimondii* and *N. glauca*. In contrast, fungal disease resistance genes have been derived from *N. debneyi* and *N. glauca*. On the other hand, *N. longiflora* and *N. plumbaginifolia* were the source of bacterial disease resistance.

Nicotiana species are also used as ornamental plants. The most commonly used species for this purpose are *N. alata*, *N. forgetiana* and their hybrids (*N. sanderae*) and *N. glauca*. These are annual plants that reach a height of 1 to 1.5 metres. They are characterised by their pleasant scent, especially in the evening. They are sold under the names “ornamental tobacco”, “winged tobacco” or “forest tobacco”.

Diagnostyka komputerowa stanu zdrowotnego drzew w Stróży – Kolonii gm. Kraśnik

WOJCIECH DURLAK, PAWEŁ SZOT, ALICJA ŚWISTOWSKA,
AGNIESZKA TYLUS

Instytut Produkcji Ogrodniczej, Zakład Roślin Ozdobnych i Dendrologii,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

wojciech.durlak@up.lublin.pl

Podstawową metodą oceny stanu zdrowotnego drzew jest metoda wizualna (VTA – *visual tree assessment*). Niestety nie wszystko jest możliwe do zdiagnozowania tym sposobem. Czasami konieczne staje się zastosowanie innych metod, które często ingerują w wewnętrzne struktury pnia. Nie pozostaje to jednak bez wpływu na zdrowotność badanego drzewa. Skutecznym rozwiązaniem jest zastosowanie tomografii komputerowej, która umożliwia wgląd we wnętrze pnia bez ingerencji mechanicznej. Badaniu poddano kilka drzew z następujących gatunków: *Acer pseudoplatanus* L., *Aesculus hippocastanum* L. i *Tilia cordata* L. Do analizy diagnostycznej wykorzystano tomograf soniczny Picus 3 i suwmiarkę elektroniczną Picus Calliper. W trakcie oceny zmierzono następujące parametry: obwód pnia na wys. 1,3 m, wysokość drzewa, zasięg korony oraz jej podstawę, a także wysokość korony. Wysokość umiejscowienia czujników zależała od badania osłuchowego wykonanego młotkiem diagnostycznym. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że u badanych drzew wnętrze ich pni charakteryzowało się zróżnicowanymi zmianami. Największą destrukcję pnia stwierdzono u jawora – 69%, a najmniejszą u lipy drobnolistnej – 1%. Uzyskane dane umożliwią zaplanowanie właściwych zabiegów pielęgnacyjnych, które przyczynią się do poprawy bezpieczeństwa w otoczeniu drzew oraz zachowanie ich w dobrej kondycji.

Computer diagnostics of the health condition of trees in Stróża – Kolonia, Kraśnik commune

The basic method of assessing the health condition of trees is the visual method (VTA – Visual Tree Assessment). Unfortunately, not everything can be diagnosed this way. Sometimes it becomes necessary to use other methods, which often interfere with the internal structures of the trunk. However, this does not remain without impact on the health of the examined tree. An effective solution is the use of computed tomography, which allows for insight into the interior of the trunk without mechanical interference. The study was carried out on several trees of the following species: *Acer pseudoplatanus* L., *Aesculus hippocastanum* L. and *Tilia cordata* L. The diagnostic analysis was performed using a Picus 3 sonic tomograph and an electronic calliper Picus Calliper. During the assessment, the following parameters were measured: trunk circumference at a height of 1.3 m, tree height, crown range and its base, as well as crown height. The height of the sensor location depended on the auscultation test performed with a diagnostic hammer. Based on the results obtained, it was found that in the examined trees, the interior of their trunks was characterized by various changes. The greatest trunk destruction was noted in the sycamore – 69% and the least in the small-leaved lime – 1%. The data obtained will enable planning of appropriate maintenance procedures that will contribute to improving safety in the trees' surroundings and maintaining them in good condition.

Uprawa rukwi wodnej w warunkach kontrolowanych

ANNA FRANCKE¹, MICHAŁ GAWARSKI², JOANNA MAJKOWSKA-GADOMSKA¹,
KRZYSZTOF JADWISIEŃCZAK³, MAREK MARKS¹

¹ Katedra Agroekosystemów i Ogrodnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² Zakład Ogrodniczy R. Gawarski Kuklówka Zarzeczna

³ Katedra Pojazdów i Maszyn, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

afrancke@uwm.edu.pl

Rukiew wodna (*Nasturtium officinale* R. Br.) jest wieloletnią rośliną z rodziny kapustowatych o jadalnych liściach, występującą w Europie na terenach podmokłych przy wodach płynących. Doświadczenie prowadzono w szklarni Ogrodu Doświadczalnego Wydziału Rolnictwa i Leśnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Założone zostało jako jednoczynnikowe w układzie całkowicie losowym. Badania dotyczyły uprawy rukwi wodnej odmiany Avona (Enza Zaden), którą uprawiano w trzech rodzajach podłoża organicznych: kokosowym (Ceres), torfowym (Klasmann) i specjalistycznym substracie dla roślin kapustnych (Hollas). Rośliny były uprawiane w doniczkach o pojemności 0,5 dm³, norma wysiewu 40 szt. nasion doniczka⁻¹. Jadalne części roślin zbierano w momencie uzyskania przez rośliny dojrzałości zbiorczej. Ocenie zostały poddane następujące parametry: plon z 1 doniczki, sucha masa oraz zawartość kwasu L-askorbinowego, cukrów ogółem i redukujących oraz kwasów organicznych w przeliczeniu na kwas szczawiowy. Największy plon rukwi wodnej uzyskano przy uprawie w specjalistycznym substracie dla roślin kapustnych. Rośliny te zawierały też najwięcej kwasu L-askorbinowego i kwasów organicznych. Najwięcej suchej masy, cukrów ogółem i redukujących oznaczono w liściach roślin uprawianych w podłożu kokosowym.

Growing watercress in controlled conditions

Watercress (*Nasturtium officinale* R. Br.) is a perennial plant of the *Brassicaceae* family with edible leaves, found in Europe in wetlands near flowing waters. The experiment was conducted in the greenhouse of the Experimental Garden at the Faculty of Agriculture and Forestry, University of Warmia and Mazury in Olsztyn. It was set up as a one-factor experiment in a completely randomised design. The research concerned the cultivation of watercress cv. Avona (Enza Zaden), which was grown in three types of organic substrates: coconut (Ceres), peat (Klasmann) and a specialised substrate for *Brassicaceae* (Hollas). Plants were grown in 0.5 dm³ pots, sowing norm 40 seeds pot⁻¹. Edible plant parts were harvested at maturity. The following parameters were assessed: yield per pot, dry weight and content of L-ascorbic acid, total and reducing sugars and organic acids converted to oxalic acid. The highest yield of watercress was obtained when grown in a specialised substrate for *Brassicaceae*. These plants also contained the most L-ascorbic acid and organic acids. The highest dry matter, total sugars and reducing sugars were determined in the leaves of plants grown in coconut substrate.

Wpływ stosowania pofermentu i zróżnicowanego nawożenia mineralnego na plonowanie kapusty głowiastej białej

JOLANTA FRAN CZUK, ROBERT ROSA, ANETA RUTKOWSKA

Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Uniwersytet w Siedlcach

jolanta.franczuk@uws.edu.pl

Stosowanie nawozów naturalnych i organicznych jest potencjalnym sposobem na zmniejszenie negatywnego wpływu nadmiernych ilości nawozów mineralnych na środowisko. Zmniejszając się od lat podaż obornika zmusza do poszukiwania alternatywnych do niego źródeł egzogennej materii organicznej dla gleby. Rolę tę może spełnić poferment, będący organicznym materiałem odpadowym z biogazowni rolniczych.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu pofermentu, zastosowanego jako nawóz organiczny, na plonowanie kapusty głowiastej białej, przy zróżnicowanym nawożeniu mineralnym. Eksperyment przeprowadzono w latach 2016–2018 na glebie płowej. Badano efekty plonotwórcze dwóch czynników – 1) rodzaju przyoranej materii organicznej: kontrola, obornik świński ($25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), poferment (frakcja stała) z biogazowni rolniczej ($25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$); 2) zróżnicowanego nawożenia mineralnego: pełnej dawki NPK, 50% NPK. Pełna dawka NPK wynosiła: $140 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, $95 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1}$, $370 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$. Obornik i poferment przyorano około miesiąc przed sadzeniem rozsady kapusty. Nawożenie P, K oraz połowę N wykonano przedwegetacyjnie, drugą połowę N trzy tygodnie po przyjęciu się rozsady, którą sadzono w pierwszej dekadzie czerwca. Zbiór głów kapusty przypadła na drugą dekadę października.

Zastosowanie obornika i pofermentu wpłynęło na istotny wzrost plonów głów ogółem i handlowych w stosunku do uprawy wyłącznie po nawożeniu mineralnym, przy czym efekt plonotwórczy pofermentu był istotnie lepszy niż obornika. Średni plon handlowy głów oraz ich masa po zastosowaniu pofermentu i 50% dawki NPK były zbliżone do uzyskanych po oborniku i pełnej dawce NPK, odpowiednio $70,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ vs. $69,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ oraz $2,6 \text{ kg}$ vs. $2,3 \text{ kg}$.

The effects of digestate and varied mineral fertilizers on white cabbage yield

Organic fertilizers are used to reduce the negative impact of excessive amounts of mineral fertilizers on the environment. Because of the decreasing manure production alternative sources of exogenous organic matter applied to the soil have been used in recent years. One of such materials is digestate, organic waste from agricultural biogas plants.

The aim of the research was to determine the effect of digestate used as an organic fertilizer on the yield of white cabbage treated with varied mineral fertilizer doses. The experiment was conducted on lessive soil between 2016 and 2018. The effects of two experimental factors affecting cabbage yield were investigated: 1) organic fertilizer treatment: control; pig manure ($25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), digestate (solid fraction) from agricultural biogas plants ($25 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$); 2) varied mineral fertilizer treatment with a full NPK dose and 50% NPK dose. The full NPK dose consisted of $140 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, $95 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1}$, and $370 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$. Manure and digestate were ploughed in and a month later, at the beginning of June, cabbage seedlings were planted. Mineral P and K were applied before planting, while N fertilizer application was divided into two parts: 50% before planting and 50% three weeks after the seedlings took root. The cabbage heads were harvested in mid-October.

The application of manure and digestate significantly increased total and marketable yield in relation to plants treated with mineral fertilizers only. The yield-forming effect of digestate was significantly greater than that of manure. In the case of cabbage treated with digestate and the 50% NPK dose, the head weight and the average marketable yield were similar to those of plants treated with manure and the full NPK dose, with the values of $70.5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ vs. $69.3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (yield) and 2.6 kg vs. 2.3 kg (head weight), respectively.

Wpływ bezzagonowej technologii uprawy na plon i jakość cebuli (*Allium cepa* L.)

JANINA GAJC-WOLSKA, KATARZYNA KOWALCZYK, MAŁGORZATA MIRGOS,
MAREK GAJEWSKI

Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Instytut Nauk Ogrodniczych,
Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

janina_gajc_wolska@sggw.edu.pl

Innowacyjna metoda uprawy cebuli polega na: wysiewie nasion w rzędach o zawężonej rozstawie, ale w pasie znacznie szerszym od rozstawu kół ciągnika (podwójna szerokość belki opryskiwacza). Oznacza to, że nasiona są wysiewane również w rzędach wykonywanych w śladach kół ciągnika przy równoczesnej uprawie gleby. Jedynymi wolnymi przestrzeniami są ścieżki technologiczne.

Celem badań była ocena wielkości i jakości plonu cebuli pochodzącej z doświadczeń prowadzonych w trzech gospodarstwach. Nasiona odmiany 'Sedona' F₁ wysiano w gospodarstwach w Goślinowie i w Tupadłach, a odmiany 'Armstrong' F₁ – w gospodarstwie w Kłudzienku, pod koniec marca 2022 r. Doświadczenia założono jako jednoczynnikowe. Kombinacją kontrolną była uprawa zagonowa, z rozstawem rzędów 14 cm i rozstawem roślin w rzędzie 10,5 cm. Pozostałe trzy kombinacje obejmowały uprawę bezzagonową, z rozstawem rzędów 12 cm i z różną rozstawem roślin w rzędzie: B1 – 12 cm, B2 – 10,5 cm i B3 – 8,8 cm.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że w gospodarstwie w Kłudzienku plon ogólny w kombinacji kontrolnej był istotnie wyższy niż w kombinacji B3. Podobną zależność stwierdzono dla wielkości plonu handlowego. We wszystkich lokalizacjach stwierdzono wpływ technologii uprawy na zawartość potasu w cebulach, przy czym w Tupadłach najwięcej tego pierwiastka występowało w cebulach pochodzących z kombinacji B2, w Kłudzienku – w cebulach z kombinacji B3, a w Goślinowie – w cebulach z kombinacji B1.

Influence of no-bed cultivation technology on onion (*Allium cepa* L.) yield and quality

The innovative onion cultivation method involves: sowing the seeds in rows with narrower spacing, but in a strip much wider than the tractor wheel track (double width of the sprayer boom). This means that the seeds are also sown in rows in the tractor wheel tracks while tilling the soil. The only free spaces are technical roads.

The aim of the research was to evaluate the size and quality of the onion yield from experiments carried out on three farms. Seeds of 'Sedona' F₁ variety were sown on the farms in Goślinowo and in Tupadły, and the 'Armstrong' F₁ variety on the farm in Kłudzienko, at the end of March 2022. The experiments were set up as single-factor experiments. The control combination was a flatbed cultivation with row spacing 14 cm and intra-row spacing 10.5 cm. The other three combinations represented no-bed cultivation with row spacing 12 cm and different intra-row spacing: B1 – 12 cm, B2 – 10.5 cm and B3 – 8.8 cm.

The results obtained indicate that, on the farm in Kłudzienko, the total yield in the control combination was significantly higher than in the combination B3. A similar relationship was found for marketable yield. In all the locations, the influence of cultivation technology on the potassium content of the bulbs was found. In Tupadły, the highest content of this element was found in the bulbs originating from the combination B2, in Kłudzienko – in the bulbs from the combination B3, and in Goślinowo – in the bulbs from the combination B1.

Wpływ inokulacji grzybami mikoryzowymi na wzrost, parametry mikoryzowe korzeni oraz skład mineralny liści winorośli

MACIEJ GĄSTOŁ, JACEK SMYCZYŃSKI, ADAM KISZKA

Katedra Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

maciej.gastol@urk.edu.pl

Badano wpływ różnych szczepionek mikoryzowych na młode ukorzenione sadzonki winorośli. Rośliny traktowano granulowanym inokulum zawierającym różne gatunki AMF: *Funneliformis mosseae* (FM), *Rhizogloium clarum* (RC), *Claroideogloium claroideum* (CC) *Funneliformis caledonum* (FC), *Rhizophagus irregularis* (RI). Jako kontrolę zastosowano sterylizowane rośliny/podłoże. Materiałem badawczym było 5 odmian: Bianca, Hegel, Souvigner Gris, Merlot i Shiraz. Oceniano wzrost, rozwój młodych winorośli, a także zawartość suchej masy, chlorofilu oraz makro- i mikroelementów w liściach. W wybarwionych próbkach korzeni zmierzono podstawowe parametry mikoryzowe korzeni. Inokulum mikoryzowe oparte na FM zwiększyło zawartość suchej masy w liściach wszystkich odmian. Rośliny bez mikoryzy wykazywały gorszy rozwój systemu korzeniowego. Najniższą częstotliwość mikoryzy odnotowano dla Souvigner Gris (81%), podczas gdy najwyższą dla Bianca (100%). Ogólnie, najskuteczniejszym inokulum był FM, zwłaszcza przy założeniu obfitości arbuskuł (A%, miara funkcjonalności mikoryzy). FM podniósł również poziom potasu i cynku, podczas gdy RI – zawartość miedzi w liściach. Porównując odmiany, odnotowano różnice w przypadku zawartości potasu (najwyższy poziom dla Shiraz 29,2 g K kg⁻¹; pozostałe w zakresie od 23,2 g K kg⁻¹ do 25,1 g K kg⁻¹), sodu (Shiraz najwyższa wartość), cynku (najwyższe wartości dla Merlot i Hegel odpowiednio: 21,9 mg Zn kg⁻¹ i 21,6 mg Zn kg⁻¹, w porównaniu do pozostałych: 17,3–18,9 mg Zn kg⁻¹), As i Co (najwyższa akumulacja dla Shiraz). Zawartość mikroelementów w liściach była bardzo zróżnicowana, zwłaszcza, gdy analizowano interakcję między oboma czynnikami: odmianą a inokulum AMF.

Effect of mycorrhizal inoculation on the growth, mycorrhizal parameters and mineral nutrition of young vines

The effect of different granular AMF inocula on young grapevine rooted cuttings was investigated. Plants were treated with inoculum contained different species of AMF: *Funneliformis mosseae* (FM), *Rhizogloium clarum* (RC), *Claroideogloium claroideum* (CC) *Funneliformis caledonum* (FC), *Rhizophagus irregularis* (RI). As a control sterilized plants/peat medium served. Five cultivars: Bianca, Hegel, Souvigner Gris, Merlot, and Shiraz were taken for the study. The growth, development of young vines, as well as dry matter, chlorophyll and leaf macro- micronutrient content were estimated. In stained root samples the basic root mycorrhizal frequency parameters were measured. FM based mycorrhizal inoculum raised leaf DM content for all cultivars. Non-mycorrhizal plants revealed worse root system development. The lowest mycorrhizal frequency was recorded for Souvigner Gris (81%), while the highest was for Bianca (100%). The overall most effective inoculum was FM, especially assuming the arbuscule abundance (A%, the measure of mycorrhiza functionality). FM also raised the potassium and zinc level, while RI – copper leaf content. Concerning mineral leaf content among cultivars, the differences were noted for potassium (the highest level for Shiraz 29.2 g K kg⁻¹, as compared to the rest cultivars ranged from 23.2 g K kg⁻¹ to 25.1 g K kg⁻¹), sodium (Shiraz outperformed the rest of cvs.), zinc (the highest values for Merlot and Hegel 21.9 and 21.6 mg Zn kg⁻¹, respectively as compared to others: 17.3–18.9 mg Zn kg⁻¹), As and Co (the highest accumulation for Shiraz). There was a great diversity in microelement leaf content when *cultivar* x *AMF inoculum* interaction was analyzed.

Wpływ barwy i intensywności światła LED na jakość mikrolistków kapusty czerwonej

ANNA GESZPRYCH, OLAYEMI BABATUNDE, JANINA GAJC-WOLSKA,
KATARZYNA KOWALCZYK

Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Instytut Nauk Ogrodniczych,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

anna_geszprych@sggw.edu.pl

Celem pracy było określenie wpływu barwy i intensywności światła na wzrost, plon oraz wybrane cechy fitochemiczne mikrolistków kapusty czerwonej. Zastosowano lampy LED emitujące światło białe (5700 K), czerwone (660 nm) i niebieskie (460 nm) oraz dwa poziomy gęstości strumienia fotonów fotosyntetycznych (PPFD): 150 i 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Nasiona wysiano do wełny mineralnej o grubości 1,5 cm, nasączonej pożywką o EC 1,8 dS/m i pH 5,5 (2 nasiona/ cm^2). Temperatura w fitotronie wynosiła $22 \pm 2^\circ\text{C}$ w okresie stosowania sztucznego oświetlenia (16 godzin) i $17 \pm 2^\circ\text{C}$ w nocy. Po 8 dniach przeprowadzono pomiary roślin i zebrano mikrolistki do analiz. Określano długość hipokotyli, powierzchnię liści, plon mikrolistków, zawartość suchej masy, fosforu, potasu, wapnia, azotanów, chlorofilu, karotenoidów i flawonoidów w mikrolistkach. Najdłuższe hipokotyle wytworzyły rośliny poddane działaniu światła niebieskiego o niższej intensywności. Przy niższej PPFD rośliny wykształciły większe liście. Rośliny rosnące przy świetle czerwonym miały istotnie większą powierzchnię liści niż te rosnące przy świetle białym lub niebieskim. Charakteryzowały się także wyższą zawartością suchej masy. Wyższa intensywność światła wpłynęła na zwiększenie zawartości suchej masy i wapnia, a zmniejszenie zawartości potasu i fosforu, a także azotanów w mikrolistkach. Przy niższej PPFD światło czerwone zmniejszało akumulację azotanów. Zawartość chlorofilu i β -karotenu była najwyższa przy stosowaniu światła białego, a najniższa w przypadku stosowania światła niebieskiego. Najwięcej flawonoidów zawierały rośliny rosnące przy świetle białym o wyższej intensywności.

Effect of the colour and intensity of LED light on the quality of red cabbage microgreens

The aim of the study was to determine the effect of light colour and intensity on the growth, yield and selected phytochemical traits of red cabbage microgreens. LED lamps emitting white light (5700 K), red light (660 nm) and blue light (460 nm), and two levels of photosynthetic photon flux density (PPFD): 150 and 300 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, were applied. Seeds were sown in 1.5 cm-thick mineral wool soaked in the nutrient solution of EC 1.8 dS/m and pH 5.5 (2 seeds/ cm^2). The temperature in the phytotron was $22 \pm 2^\circ\text{C}$ during artificial lighting (16 hours) and $17 \pm 2^\circ\text{C}$ at night. After 8 days, plant measurements were done and the microgreens were collected for analyses. Hypocotyl length, cotyledon area, yield of microgreens, dry matter, phosphorus, potassium, calcium, nitrates, chlorophylls, carotenoids and flavonoids were determined. The longest hypocotyls were produced by plants exposed to blue light of lower intensity. At lower PPFD plants formed bigger cotyledons. Plants growing in red light had significantly bigger cotyledon area than those growing in white or blue light. They were also characterised by higher dry matter content. Higher light intensity caused the increase in dry matter and calcium contents, and the decrease in potassium, phosphorus and nitrate contents. At lower PPFD, red light reduced accumulation of nitrates. Chlorophylls and β -carotene contents were highest in white light, and lowest in blue light. Plants grown under white light of higher intensity were richest in flavonoids.

Wpływ wybranych biostymulatorów na plon i zawartość składników związków biologicznie czynnych w owocach aronii czarnoowocowej (*Aronia melanocarpa*)

EDYTA GÓRSKA-DRABIK, KATARZYNA GOLAN, KATARZYNA KMIEĆ,
IZABELA KOT, MONIKA PONIEWOZIK

Katedra Ochrony Roślin, Zakład Entomologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

katarzyna.golan@up.lublin.pl

Alternatywą dla powszechnie stosowanych insektycydów są naturalnie występujące w roślinach bioinsektycydy, w tym metabolity wtórne. Związki te pełnią w roślinach m.in. funkcje obronne. Wyciągi roślinne stosowane są przeciw wielu szkodliwym organizmom m.in. owadom. Mogą one odgrywać również kluczową rolę jako biostymulanty, wpływając na poprawę procesów metabolicznych roślin oraz zwiększając jakość plonów, efektywność wykorzystania składników odżywczych przez rośliny i ich zdolność do łagodzenia skutków stresu abiotycznego i biotycznego. Obecnie biostymulanty cieszą się rosnącym zainteresowaniem w zrównoważonym rolnictwie, jako skuteczne narzędzie do poprawy produktywności upraw.

Postawiliśmy hipotezę, że zastosowanie wodnych wyciągów roślinnych z *Tanacetum vulgare* i *Satureja hortensis* oraz mieszaniny *T. vulgare* i efektywnych mikroorganizmów przeciwko larwom *Acrobasis advenella* wpłynie pozytywnie na jakość plonu owoców aronii czarnoowocowej, tj. zwiększenie zawartości antocyjanów, garbników, polifenoli, kwasu chlorogenowego, wybranych witamin i minerałów, oraz jego wielkość. Analiza biochemiczna wykazała, że owoce z krzewów traktowanych wodnym wywarem z wrotycza oraz mieszaniny wrotycza z efektywnymi mikroorganizmami zawierały najwięcej antocyjanów. Przeciwnie, niższą ich zawartość stwierdzono po zastosowaniu cząbbru ogrodowego. Ponadto efektem aplikacji mieszaniny wrotycza i efektywnych mikroorganizmów było obniżenie zawartości garbników i podwyższenie zawartości potasu. Najwyższą średnią masę 100 owoców otrzymano po zastosowaniu wyciągu z *S. hortensis*.

Wyniki naszych badań mogą przyczynić się do lepszego poznania oddziaływania biostymulatorów na rośliny i powinny być brane pod uwagę przez zainteresowanych szeroko rozumianą ochroną roślin oraz plantatorów.

Impact of some biostimulants on the yield and content of chemical components in fruits of chokeberry (*Aronia melanocarpa*)

Bioinsecticides naturally occurring in plants are an alternative to commonly used insecticides. Plant extracts are used in pest control and can play a key role as biostimulants by enhancing plant metabolic processes, improving crop quality, increasing the efficiency of nutrient use, and strengthening the plant's ability to cope with abiotic and biotic stresses. Currently, biostimulants are gaining increasing attention in sustainable agriculture as an effective tool to improve crop productivity.

We hypothesised that the application of aqueous plant extracts from *Tanacetum vulgare* and *Satureja hortensis*, as well as a mixture of *T. vulgare* and effective microorganisms (EM), against *Acrobasis advenella* larvae would, positively influence the size and quality of black chokeberry fruit yield-specifically by increasing the content of anthocyanins, tannins, polyphenols, chlorogenic acid, selected vitamins, and minerals. Biochemical analysis of the fruits from shrubs treated with a decoction of *T. vulgare* and with a mixture of *T. vulgare* and effective microorganisms had the highest anthocyanin content. A lower content of these compounds was found in fruits from shrubs sprayed with the savory extract. The use of a mixture of *T. vulgare* and EM resulted in a decrease in tannin content and an increase in potassium content in the fruit.

The results of our study may contribute to a better understanding of the effects of biostimulants on plants and should be taken into consideration by both plant protection specialists and growers.

Ocena przydatności odmian sałaty do uprawy w fabryce roślin

DAMIAN GÓRSKI, GABRIELA WYŻGOLIK

Centrum Badawczo Rozwojowe Siejesie sp. z o.o., Grzybów 78A, 28-200 Staszów

biuro@siejesie.pl

Uprawa prowadzona w warunkach Centrum Badawczo-Rozwojowego Siejesie sp. z o.o. spełnia założenia stawiane tzw. fabrykom roślin (ang. plant factory), czyli uprawom wielopoziomowym w zamkniętych obiektach z pełną kontrolą temperatury, wilgotności, stężenia dwutlenku węgla, z recyrkulacją pożywki, pozbawionych dostępu światła słonecznego, gdzie jedynym źródłem światła są lampy LED. Najczęściej uprawia się tam warzywa liściowe. Niestety w doborze odmian nie ma jeszcze genotypów przeznaczonych do tego typu upraw, dlatego przeprowadzono doświadczenie, w którym poddano ocenie 20 odmian sałat (*Lactuca sativa* L.) różnego typu.

Sałaty uprawiane były w perforowanych, plastikowych kubeczkach o średnicy 5 cm, wypełnionych torfem. Jednolita pożywka krążyła w układzie zamkniętym. Temperatura powietrza w trakcie świecenia lamp LED wynosiła 24°C, a w okresie ciemności 22°C, wilgotność względna nie przekraczała 65%, stężenie CO₂ utrzymywano na poziomie 800 ppm, DLI wynosiło 19,5 mol·m⁻²·d⁻¹. Cykl uprawy wynosił 32 dni.

Na podstawie uzyskanych wyników pozytywnie zaopiniowano 5 odmian: Allysa – masłowa, Limambo – liściowa, Kiribati, Rosalyn – dębolistna, Caipira – bawarska.

Praca wykonana w CBR Siejesie w ramach projektu NCBiR POIR.01.01.01-00-2262/20 „Opracowanie nowej technologii wielopoziomowej uprawy roślin w układzie zamkniętym przy użyciu oświetlenia LED - wertykalny hydroponiczny system hodowli [WHSJ]” realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020. Działanie 1.1. Projekty B+R Przedsiębiorstw Poddziałanie 1.1.1 Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstw.

Assesment of the suitability of lettuce varieties for production in the plant factory

Cultivation carried out in the conditions of the Research and Development Center Siejesie sp. z o.o. meets the assumptions set for the so-called plant factories, i.e. multi-level cultivation in closed facilities with full control of temperature, humidity, carbon dioxide concentration, with nutrient solution recirculation, deprived of sunlight, where the only source of light are LED lamps. Leafy vegetables are most often grown there. Unfortunately, there are no genotypes for this type of crops in the selection of varieties yet, so an experiment was carried out in which 20 varieties of lettuce of various types were evaluated.

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) was grown in perforated, plastic cups with a diameter of 5 cm, filled with peat. The uniform medium circulated in a closed system. The air temperature when the LED lamps were lit was 24°C, and during the dark period 22°C, the relative humidity did not exceed 65%, the CO₂ concentration was maintained at 800ppm, the DLI was 19,5 mol·m⁻²·d⁻¹. The cultivation cycle was 32 days.

On the basis of the results obtained, 5 cultivars were positively evaluated: Allysa – butter, Limambo – leaf, Kiribati, Rosalyn – oakleaved, Caipira – Batavian.

Platformy decyzyjne w zarządzaniu ochroną roślin w uprawach roślin ogrodnich

MAGDALENA JAKUBOWSKA¹, ANNA TRATWAL¹, MACIEJ ZACHARCZUK²,
ADAM FOJUD², MICHAŁ BŁASZAK²

¹ Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów

² Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu

³ Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe

m.jakubowska@iorpib.poznan.pl

Współczesne technologie umożliwiają wdrożenie platform decyzyjnych, które wspierają zarządzanie ochroną roślin w uprawach ogrodnich. Platformy te opierają się na danych z monitoringu stanu roślin, prognozowaniu warunków atmosferycznych oraz analizie zagrożeń związanych z chorobami i szkodnikami, co pozwala ogrodnikom podejmować precyzyjne decyzje dotyczące ochrony roślin. Kluczowe elementy takich platform to: monitorowanie stanu zdrowia roślin, które umożliwiają szybką detekcję infekcji czy wystąpienia szkodników, zarządzanie ryzykiem na podstawie algorytmów analizujących czynniki takie jak pogoda czy obecność szkodników, oraz rekomendacje dotyczące wyboru środków ochrony roślin, ich dawek i terminów stosowania. Przykładem może być platforma Sygnalizacji Agrofagów, która na bieżąco monitoruje występowanie chorób i szkodników oraz udziela wskazówek, kiedy należy wykonać zabiegi ochronne. Inną podobną w swoim działaniu jest platforma doradcza o zasięgu krajowym – platforma e-DWIN. Platformy pomagają także w optymalizacji kosztów, pozwalając na precyzyjne zaplanowanie działań, co zmniejsza zużycie środków chemicznych i minimalizuje ich wpływ na środowisko. Dzięki tym rozwiązaniom możliwe jest osiągnięcie zrównoważonego rozwoju, który sprzyja zarówno ochronie środowiska, jak i zwiększeniu jakości plonów. Korzyści dla użytkowników obejmują szybsze podejmowanie decyzji, redukcję strat związanych z niekontrolowanym rozwojem agrofagów, oszczędności oraz poprawę efektywności produkcji. Wdrożenie platform decyzyjnych to krok ku nowoczesnemu, efektywnemu i zrównoważonemu ogrodnictwu.

Decision-making platforms for plant protection management in horticultural crops

Modern technologies enable the implementation of decision-making platforms that support plant protection management in horticultural crops. These platforms are based on data from monitoring the condition of plants, forecasting weather conditions and analyzing threats related to diseases and pests, which allows gardeners to make precise decisions regarding plant protection. The key elements of such platforms are: monitoring the health of plants, which allows for quick detection of infections or pests, risk management based on algorithms analyzing factors such as weather or the presence of pests, and recommendations regarding the selection of plant protection products, their doses and application dates. An example is the Pest Signaling platform, which constantly monitors the occurrence of diseases and pests and provides advice on when to perform protective treatments. Another similar platform is the advisory platform with a national reach – the e-DWIN platform. Platforms also help to optimize costs, allowing for precise planning of activities, which reduces the use of chemicals and minimizes their impact on the environment. Thanks to these solutions, it is possible to achieve sustainable development that supports both environmental protection and increased crop quality. The benefits for users include faster decision-making, reduction of losses related to uncontrolled development of agrophages, savings and improved production efficiency. Implementation of decision-making platforms is a step towards modern, effective and sustainable horticulture.

Biostymulacja roślin pomidora (*Solanum lycopersicum* L.) nanocząsteczkami organicznymi

AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA^{1,5}, WERONIKA KURSA^{1,5}, MAHENDRA RAI²,
JOSEF PROKISH³, BARBARA SKWARYŁO-BEDNARZ¹, ELŻBIETA PATKOWSKA¹,
GRAŻYNA KOWALSKA⁴, ERYK DEC⁵, PATRYK PATER⁵, RAFAŁ SYTY⁵,
AGATA TRUMIŃSKA⁵, KRZYSZTOF GOL⁵, GABRIELA ZOSIUK⁵, JAKUB ŻMUDA⁵

¹ Katedra Ochrony Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Polska

² Nanotechnology Laboratory, Department of Biotechnology, SGB Amravati University and
Department of Chemistry, Federal University of Piaui (UFPI), Teresina, Brazylia

³ Institute of Animal Science, University of Debrecen, Węgry

⁴ Katedra Turystyki i Rekreacji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Polska

⁵ Klinika Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Polska

weronika.kursa@up.lublin.pl

W badaniu analizowano wpływ nanocząsteczek węglowych opartych na glicynie (Gly-CNDs) oraz kurkuminie (Cur-CNDs), w kombinacji z grzybami mikoryzowymi (MF), na wzrost oraz strukturę mikrobiomu ryzosfery roślin pomidora (*Solanum lycopersicum* L.). Eksperyment przeprowadzono w 2024 roku w warunkach szklarniowych i obejmował analizę kolonizacji korzeni przez grzyby mykoryzowe, wysokości roślin, grubości łodyg, zawartości chlorofilu, akumulacji azotu oraz liczebności mikroorganizmów w ryzosferze.

Inokulacja grzybami mikoryzowymi istotnie intensyfikowała kolonizację systemu korzeniowego, szczególnie w warunkach aplikacji nanocząsteczek, co skutkowało poprawą pobierania składników mineralnych oraz wzrostem zawartości chlorofilu. Zastosowanie Gly-CNDs i Cur-CNDs, zarówno indywidualnie, jak i w połączeniu z MF, wykazało pozytywny wpływ na biomasę korzeni, poziom chlorofilu a i b, a także na akumulację azotu w liściach. Analiza składu mikrobiomu wykazała, że zastosowane warianty stymulowały wzrost populacji bakterii (*Bacillus* spp. oraz *Pseudomonas* spp.) przy jednoczesnym ograniczeniu liczebności grzybów w ryzosferze, co wskazuje na istotną modyfikację struktury społeczności mikroorganizmów. Wśród wszystkich wariantów najwyższą skuteczność w zakresie stymulacji wzrostu i poprawy kondycji roślin wykazywała kombinacja grzybów mykoryzowych z nanocząsteczkami Gly-CNDs (MF+Gly-CNDs).

Biostimulation of tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.) with organic nanoparticles

This study investigated the effects of glycine-based (Gly-CNDs) and curcumin-based (Cur-CNDs) carbon nanodots, in combination with mycorrhizal fungi (MF), on the growth and rhizosphere microbiome of tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.). The experiment, conducted in 2024 in a controlled greenhouse environment, evaluated root colonization, plant height, stem thickness, chlorophyll content, nitrogen uptake, and microbial abundance in the rhizosphere.

Mycorrhizal inoculation significantly enhanced root colonization, particularly when combined with nanodots, improving nutrient uptake and chlorophyll concentration. The application of Gly-CNDs and Cur-CNDs, also with MF, positively influenced root biomass, chlorophyll a and b content, and nitrogen accumulation in leaves. Microbial profiling showed that treatments increased bacterial populations (*Bacillus* spp. and *Pseudomonas* spp.) while suppressing fungal abundance in the rhizosphere, indicating a shift in microbial community structure. Among all treatments, the combination of mycorrhizal fungi with Gly-CNDs (MF+ Gly-CNDs) proved most effective in promoting plant growth and health.

Wykorzystanie mieszanek podłoży ogrodniczych w uprawie roślin doniczkowych

MONIKA JAROSZUK-SIEROCIŃSKA

Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

monika.jaroszuk@up.lublin.pl

Na rynku ogrodniczym obserwuje się dynamiczny wzrost dostępności gotowych mieszanek podłoży ogrodniczych przeznaczonych dla konkretnych gatunków roślin doniczkowych. Producenci deklarują ich wysoką jakość, optymalny skład oraz gwarancję zdrowego wzrostu i intensywnego rozwoju roślin ozdobnych.

W niniejszej pracy podjęto zagadnienie wykorzystania mieszanek podłoży ogrodniczych w uprawie roślin doniczkowych, ze szczególnym uwzględnieniem ich właściwości wodnopowietrznych. Celem badań było określenie, w jakim stopniu skład oraz fizyczne właściwości podłoży wpływają na parametry wzrostu roślin w warunkach uprawy pojemnikowej. Analizie poddano mieszanki zawierające różne proporcje składników organicznych i mineralnych, takich jak torf, kompost, włókno kokosowe, perlit i kora, oceniając ich zdolność retencyjną, przepuszczalność oraz gęstość. Uzyskane wyniki potwierdziły, że odpowiednio zbilansowane mieszaniny podłoży ogrodniczych mogą znacząco poprawiać właściwości wodno-powietrzne środowiska korzeniowego, co przekłada się na bardziej efektywne pobieranie wody i składników pokarmowych.

The use gardenning substrate mixtures in potted plant cultivation

The horticultural market is witnessing a dynamic increase in the availability of ready-made gardening substrate mixtures intended for specific species of potted plants. Manufacturers declare their high quality, optimal composition and guarantee of healthy growth and intensive development of ornamental plants.

This paper addresses the issue of using gardening substrate mixtures in the cultivation of potted plants, with particular emphasis on their water-air properties. The aim of the research was to determine to what extent the composition and physical properties of substrates affect plant growth parameters in container cultivation conditions. Mixtures containing various proportions of organic and mineral components, such as peat, compost, coconut fiber, perlite and bark, were analyzed, assessing their retention capacity, permeability and density.

The obtained results confirmed that appropriately balanced mixtures of gardening substrates can significantly improve the water-air properties of the root environment, which translates into more efficient uptake of water and nutrients.

Ocena skuteczności efektywnych mikroorganizmów w procesie ukorzeniania sadzonek róż odmianowych z grupy okrywowych

KATARZYNA KARCZMARZ

Wydział Nauk Przyrodniczych i Technicznych, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

katarzyna.karczmarz@kul.pl

Badania przeprowadzono w prywatnym Gospodarstwie Ogrodniczym Stary Pożóg (Końskowola) w trzech kolejnych sezonach wegetacyjnych. Celem pracy była ocena wpływu efektywnych mikroorganizmów (EM) na proces ukorzeniania półzdrewniałych sadzonek róż z grupy okrywowych. Doświadczenie założono z wykorzystaniem czterech odmian: ‘Ashamed Fairy’, ‘Cubana’, ‘Gärtnerfreude’ oraz ‘Maxivita’. Sadzonki jednowęzłowe pobierano w trzech terminach: w trzeciej dekadzie maja, drugiej dekadzie czerwca oraz trzeciej dekadzie czerwca. Rośliny ukorzeniano w dwóch typach podłoża: torf + perlit oraz torf + piasek. Wprowadzono trzy warianty stymulacji rizogenezy: Rhizopon AA w stężeniu 50–100 mg·dm⁻³, preparat EM w dawce 5 ml·dm⁻³ oraz kombinację obu środków. Aplikację prowadzono dwojako: poprzez biokondycjonowanie sadzonek oraz oprysk po posadzeniu. Preparaty EmFarma Plus i EmFarma stosowano odpowiednio w formie podlewania (po tygodniu od posadzenia) oraz oprysku dolistnego (trzykrotnie, co siedem dni). Najlepsze efekty uzyskano dla odmiany ‘Gärtnerfreude’, ukorzenianej w podłożu torfowo-perlitowym i traktowanej kombinacją Rhizopon AA + EM. W przypadku odmiany ‘Ashamed Fairy’ najkorzystniejsze wyniki stwierdzono po zastosowaniu Rhizoponu AA w formie dokorzeniowej. Niezależnie od zastosowanego wariantu technologicznego, najsłabszą zdolność do ukorzeniania wykazała odmiana ‘Cubana’. Wyniki potwierdzają możliwość wykorzystania efektywnych mikroorganizmów jako elementu wspomagającego rizogenezę u róż okrywowych.

Evaluation of the effectiveness of effective microorganisms in the rooting process of varietal rose cuttings from the groundcover group

The research was conducted at the private Stary Pożóg Horticultural Farm (Końskowola) in three consecutive growing seasons. The aim of the study was to evaluate the effect of effective microorganisms (EM) on the rooting process of semi-woody cuttings of roses of the groundcover group. The experiment was established using four varieties: ‘Ashamed Fairy’, ‘Cubana’, ‘Gärtnerfreude’ and ‘Maxivita’. Single-node cuttings were taken on three dates: the third decade of May, the second decade of June and the third decade of June. Plants were rooted in two types of medium: peat + perlite and peat + sand. Three variants of rhizogenesis stimulation were introduced: Rhizopon AA at a concentration of 50–100 mg·dm⁻³, EM preparation at a dose of 5 ml·dm⁻³ and a combination of both agents. Application was carried out in two ways: by bioconditioning the seedlings and spraying after planting. EmFarma Plus and EmFarma preparations were applied as watering (one week after planting) and foliar spraying (three times, every seven days), respectively. The best results were obtained for the cultivar ‘Gärtnerfreude’, rooted in peat-perlite medium and treated with Rhizopon AA + EM combination. In the case of the cultivar ‘Ashamed Fairy’, the most favorable results were found after applying Rhizopon AA in the form of intra-rooting. Regardless of the technological variant used, the weakest rooting ability was shown by the cultivar ‘Cubana’. The results confirm the possibility of using effective microorganisms as an element supporting rhizogenesis in cover roses.

Wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na zmiany aktywności wybranych genów w roślinach podkładek dla jabłoni hodowli IO-PIB

SYLWIA KELLER-PRZYBYŁKOWICZ, MARIUSZ LEWANDOWSKI,
AGNIESZKA WALENCIK, KRYSZYNA STRĄCZYŃSKA, BOGUSŁAWA IDCZAK,
RENATA CZARNECKA, KRZYSZTOF STROJNY

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Sylwia.Keller@inhort.pl

Współczesne rolnictwo stawia czoła wyzwaniom zmieniającego się klimatu, wymagając nowoczesnych i zaawansowanych rozwiązań. W odpowiedzi na te potrzeby w IO-PIB w Skierniewicach podjęto próbę uzyskania innowacyjnych podkładek dla jabłoni, stworzonych z myślą o maksymalizacji plonów oraz skutecznej ochronie przed skutkami mrozu i prążeńia *Phytophthora cactorum*. Oceniono profile ekspresji dwóch genów MdP321783 (koduje białko odpowiedzi roślin na stres mrozu) oraz genu Hsp70 (koduje białko szoku cieplnego, związane z regulacją informacji genetycznych). Geny o zróżnicowanej ekspresji wyłoniono na podstawie porównawczej analizy aktywności transkryptomów podkładek: PJ-173 (próby kontrolnej i poddanej inokulacji *P. cactorum*) oraz P 66 (próby kontrolnej i przemrażanej). Do badań molekularnych wytypowano rośliny dwóch nowo wychodowanych PJ-173/2012, PJ-191/2016 oraz trzech P 59, P 60 i M.9 z kolekcji IO-PIB, z których skolekcjonowano próbki liści, pędów i korzeni. Potwierdzono złożoność regulacji badanych cech, która zachodzi na poziomie białek siateczki śródplazmatycznej i zmian integracji błony komórkowej. Wytypowane geny mogą być wykorzystane do wczesnej selekcji podkładek i umożliwią monitorowanie ważnych cech agronomicznych tego gatunku. Ponadto włączenie perspektywicznych podkładek (PJ-173/2012, PJ-191/2016) do programów krzyżowań pozwoli na poszerzenie bioróżnorodności w obrębie *Malus*.

Badania w ramach dotacji celowej MRiRW – Zadanie 3.14 – Wytworzenie materiałów wyjściowych podkładek wegetatywnych dla jabłoni (Malus Mill.) odpornych na zgniliznę pierścieniową podstawy pnia jabłoni, wytrzymałych na niskie ujemne temperatury oraz bezciernistych.

The influence of biotic and abiotic factors on changes in the activity of selected genes in IO-PIB apple rootstock

Modern agriculture faces of changing climate challenges, requiring innovative and advanced solutions. To maximize yields and effective protection to cold hardiness and *Phytophthora cactorum* resistance at InHort in Skierniewice new apple rootstocks has been developed.

The expression profiles of MdP321783 (encoding protein of plant response to cold hardiness) and Hsp70 genes (encoding heat shock protein involved in regulation of genetic information processing) were assessed. Genes with differential expression were selected based on a comparative analysis of the transcriptome activity of the rootstocks: PJ-173 (control and infected by *P. cactorum*) and P 66 (control and frozen sample). For molecular studies, plants of two (newly bred) PJ-173/2012, PJ-191/2016, and three P 59, P 60 and M.9 (InHort resources) apple rootstocks were selected for leaves, shoots and roots sample collection. We confirmed the complexity of both trait regulation, which occurs at the level of cell endoplasmic reticulum rearrangements and changes in cell membrane integration. The selected genes can be applied for early rootstock selection and enables monitoring of their important agronomic traits. Moreover, the introduction of new rootstocks (PJ-173/2012, PJ-191/2016) in breeding programs will expand biodiversity within *Malus*.

Research performed within the framework of the subsidy of the Ministry of Agriculture and Rural Development: Task 3.14 – Production of pre-breeding materials for vegetative apple rootstocks (Malus Mill.) resistant to ring rot of the apple trunk base, tolerant to low temperatures and thornless.

Wpływ krzemu stosowanego dolistnie na zawartość składników mineralnych w bulwach wczesnych odmian ziemniaka

TOMASZ KONDRACIUK, WANDA WADAS

Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Uniwersytet w Siedlcach

tk55@stud.uws.edu.pl

Ziemniaki są ważnym źródłem składników mineralnych. Składniki mineralne z ziemniaków są dobrze przyswajane, ponieważ ziemniaki zawierają dość dużo związków organicznych, które zwiększają biodostępność składników mineralnych. Zawartość składników mineralnych w bulwach ziemniaka zależy od odmiany i terminu zbioru, ale może ulegać zmianie pod wpływem warunków środowiska. Celem badań było określenie wpływu stymulatorów wzrostu na bazie krzemu Actisil (6 g Si i 20 g Ca w 1 dm³; kwas ortokrzemowy stabilizowany choliną), Krzemix (6 g Si w 1 dm³, metakrzemian amonu stabilizowany choliną) i Optysil (96 g Si i 24 g Fe w 1 dm³; metakrzemian sodu i Fe-EDTA) na zawartość składników mineralnych w bulwach trzech wczesnych odmian ziemniaka (Bohun, Gwiazda, Lawenda). Ziemniaki zbierane były po 75 dniach od sadzenia (trzecia dekada czerwca). Krzem stosowany dolistnie powodował zwiększenie zawartości fosforu, magnezu i żelaza, przy jednoczesnym zmniejszeniu zawartości cynku. Największy wpływ na zawartość fosforu miał Actisil, a na zawartość magnezu, cynku i żelaza Optysil. Stymulatory wzrostu na bazie krzemu nie miały wpływu na zawartość potasu, wapnia, miedzi i manganu. Actisil i Optysil oprócz krzemu zawierają także inne pierwiastki, co utrudnia stwierdzenie, czy zaobserwowane efekty były spowodowane samym krzemem czy innymi pierwiastkami. Zawartość składników mineralnych w bulwach zależała od odmiany i warunków hydrotermicznych w okresie wzrostu ziemniaka.

Effect of foliar-applied silicon on mineral content in tubers of early potato cultivars

Potatoes are an important source of minerals in the human diet. The bioavailability of mineral elements from potatoes is potentially high due to high concentrations of organic compounds in potatoes that stimulate the absorption of minerals by humans. The mineral content in potato tubers depends on the cultivar and maturity stage and is affected by growth conditions. The effect of silicon-based biostimulants Actisil (6 g Si and 20 g Ca per liter; choline-stabilized orthosilicic acid), Krzemix (6 g Si per liter, choline-stabilized ammonium metasilicate) and Optysil (96 g Si and 24 g Fe per liter; sodium metasilicate and Fe-EDTA) on the mineral content in tubers of three early potato cultivars (Bohun, Gwiazda and Lawenda) was investigated. Potatoes were harvested 75 days after planting (the third decade of June). Foliar-applied silicon caused an increase in phosphorus, magnesium and iron contents in potato tubers and reduced zinc content. Actisil had the greatest effect on the phosphorus content, and Optysil on the magnesium, zinc and iron content. Silicon-based biostimulants did not affect potassium, calcium, copper or manganese contents. Actisil and Optysil also contain mineral compounds other than silicon, making it difficult to conclude whether the observed effects were due to the silicon treatment itself or other minerals. The mineral content in tubers depended on the cultivar and hydrothermal conditions during potato growth.

Ocena pomologiczna i konsumencka czerwonomięszowego klonu 'JB' oraz parchoodpornych odmian jabłoni 'Chopin' i 'Rubinola'

WOJCIECH KOWALCZYK, ANDRZEJ A. PRZYBYŁA, NATALIA STROŻEK

Katedra Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa, Instytut Nauk Ogrodniczych,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

wojciech_kowalczyk@sggw.edu.pl

Dostępność jabłek na pulkach sklepowych przez cały rok sprawia, iż oczekiwania konsumentów w kwestii nowych odmian wprowadzanych na rynek są coraz wyższe. Dlatego w doświadczeniu oceniono pod względem pomologicznym i konsumenckim parchoodporne odmiany jabłek o tradycyjnej barwie mięszu 'Chopin' i 'Rubinola' oraz czerwonomięszowy klon 'JB'. Doświadczenie zostało przeprowadzone w Sadzie Doświadczalnym oraz Laboratorium Fizjologii Owoców Katedry Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Badanymi wskaźnikami były: plonowanie, siła wzrostu drzew, średnia masa owocu, barwa skórki, kwasowość ogólna, zawartość ekstraktu, jędrność mięszu oraz indeks skrobiowy. W badaniach odnotowano zbliżoną siłę wzrostu drzew klonu 'JB' w porównaniu z drzewami pozostałych odmian. Nie stwierdzono różnic w plonowaniu drzew oraz współczynnika intensywności owocowania badanych odmian i klonu. Owoce klonu 'JB' charakteryzowały się niższą zawartością ekstraktu, niższą jędrnością mięszu oraz wyższą kwasowością ogólną w porównaniu do owoców odmiany 'Rubinola'. Zwieńczeniem badań była ocena konsumencka, w której ankietowani najlepiej ocenili owoce z drzew klonu hodowlanego 'JB' pod względem waloru wizualnego oraz kwasowości. W aspekcie soczystości owoce wszystkich odmian oraz klonu zostały ocenione przez ankietowanych na tym samym poziomie. Zdaniem konsumentów pod względem jakości ogólnej zarówno owoce odmiany 'Rubinola', jak i te zebrane z drzew klonu hodowlanego 'JB' uplasowały się na tym samym miejscu, wskazując owoce odmiany 'Chopin' jako mniej atrakcyjne.

Pomological and consumer evaluation of the red-fleshed maple 'JB' and scab-resistant apple 'Chopin' and 'Rubinola'

The availability of apples on store shelves all year round increases consumers' expectations in terms of new varieties. Therefore, in the experiment, the scab-resistant apple cultivars with traditional flesh color 'Chopin' and 'Rubinola' and the red-fleshed clone 'JB' were assessed in terms of pomological and consumer properties. The experiment was conducted at the Experimental Orchard of the Institute of Horticultural Sciences of the Warsaw University of Life Sciences. The tested indicators were: yield, tree growth force, average fruit weight, skin color, total acidity, extract content, flesh firmness and starch index. The research noted similar growth strength of 'JB' clones compared to trees of other cultivars. No differences were found in the yield and the fruiting intensity coefficient of the tested cultivars and the clone. The fruits of the 'JB' clone were characterized by a lower extract content, lower pulp firmness and higher total acidity compared to the fruits of the 'Rubinola' cultivar. Within consumer assessment, the respondents rated the fruits from the 'JB' clone the best in terms of visual value and acidity. In terms of juiciness, the fruits of all cultivars and the clone were rated at the same level. According to consumers, in terms of overall quality, both the fruits of the 'Rubinola' cultivar and those harvested from the trees of the 'JB' clone were placed in the same place, thus characterizing the fruits of the 'Chopin' as less attractive.

Wpływ kwasu salicylowego i gęstości sadzenia roślin w podłożu z wełny mineralnej na plon i jakość owoców papryki (*Capsicum annuum* L.) w uprawie z doświetlaniem LED

KATARZYNA KOWALCZYK¹, ANNA SOBCZAK-SAMBURSKA¹,
EWELINA PIÓRO-JABRUCKA¹, MAŁGORZATA MIRGOS¹,
TATIANA SWOCZYNA², BEATA CECELSKA¹

¹ Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Instytut Nauk Ogrodniczych,
Szkoła główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

² Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii, Instytut Nauk Ogrodniczych,
Szkoła główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

katarzyna_kowalczyk@sggw.edu.pl

Papryka jest rośliną o wysokich wymaganiach uprawowych i dużej wrażliwości na stresy abiotyczne. Uprawę papryki w wełnie mineralnej prowadzono z doświetlaniem lampami LED. Do badań użyto odmiany papryki słodkiej Traviata RZ F1. Rozsadę papryki sadzono w zagęszczeniu po trzy i po pięć roślin w pojedynczej macie uprawowej z wełny mineralnej. Rośliny raz w tygodniu opryskiwano kwasem salicylowym (SA), a kontrolę opryskiwano samą wodą (H₂O). Oceniono plonowanie papryki, owoce z BER (Blossom-end rot) oraz wielkość, kształt, twardość i masę owocu handlowego. W owocach zbadano zawartość suchej masy, kwasu askorbinowego oraz składników rozpuszczalnych w soku komórkowym. Zastosowany dolistnie SA obniżył potencjał wody w liściu (Ψ), jednak nie stwierdzono wpływu SA na wysokość owocowania papryki. Natomiast owoce z roślin traktowanych SA miały większą masę niż owoce w kontroli, ale zawierały mniej ekstraktu cukrowego i kwasu askorbinowego. Przy gęstości pięciu roślin w macie wełny mineralnej plon owoców z jednej rośliny papryki był niższy, a owoce zawierały więcej suchej masy niż przy gęstości sadzenia trzech roślin w macie uprawowej. Owoce z roślin uprawianych w mniejszym zagęszczeniu w macie z wełny mineralnej, zawierały więcej kwasu askorbinowego.

Effect of salicylic acid and planting density in rockwool substrate on yield and fruit quality of pepper (*Capsicum annuum* L.) grown with LED lighting

Sweet pepper is a plant with high cultivation requirements and high sensitivity to abiotic stresses. Pepper cultivation in rockwool was carried out with lighting by LED lamps. The sweet pepper cultivar Traviata RZ F1 was used for the study. The pepper plants were planted at a density of three and five plants each in a single rockwool growing mat. The pepper plants were sprayed once a week with salicylic acid (SA) and the control was sprayed with water (H₂O). Pepper yield, fruit with BER (Blossom-end rot) and marketable fruit weight, shape and hardness were assessed. Dry matter, vitamin C and total soluble solids (TSS) in fruit were examined. Foliarly application of SA reduced leaf water potential (Ψ), but there was no effect of SA on the yield of pepper fruit. In contrast, fruit from SA-treated plants had a higher weight than fruit in the control, but contained less sugar extract and ascorbic acid. At a planting density of five plants in a rockwool mat, fruit yield per pepper plant was lower and fruit contained more dry matter than at a planting density of three plants in a growing mat. Fruit from plants grown at a lower density in the rockwool mat, contained more ascorbic acid.

Lebiodka pospolita (*Origanum vulgare* L.) z działki ogrodowej – jakość olejku eterycznego a potencjał ogrodnictwa amatorskiego

GRAŻYNA KOWALSKA¹, RADOŚLAW KOWALSKI²,
AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA³

¹ Katedra Turystyki i Rekreacji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

³ Katedra Ochrony Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

grazyna.kowalska@up.lublin.pl

Celem pracy była ocena zawartości i składu chemicznego olejku eterycznego pozyskanego z zieleń lebiódki pospolitej (*Origanum vulgare* L.) uprawianej w warunkach ogrodnictwa amatorskiego. Zbiory prowadzono od czerwca do października (co miesiąc w dwóch terminach) w jednym sezonie wegetacyjnym oraz dodatkowo w czerwcu kolejnego roku. Analizę porównawczą przeprowadzono również dla zieleń lebiódki pochodzącego z próbek dostępnej w handlu. Olejek eteryczny izolowano metodą destylacji z parą wodną, a skład chemiczny oznaczano przy użyciu chromatografii gazowej GC-MS. Zawartość olejku w zieleń lebiódki pospolitej wahała się od 0,095% do 0,505% (v/w) i była istotnie wyższa w miesiącach letnich niż jesienią. Zidentyfikowano blisko 60 związków chemicznych, spośród których dominowały: sabinen, tlenek kariofilenu, spatulenol, α -kadinol, germakren D oraz terpinen-4-ol. Niektóre z olejków można zaklasyfikować do chemotypu sabinenowego. Skład olejku eterycznego z lebiódki pospolitej pozyskanej z uprawy amatorskiej wskazuje na wysoką jakość surowca pozyskanego z takiej uprawy, nieustępującego ziołom dostępnym w handlu.

Otrzymane wyniki potwierdzają, że uprawa lebiódki pospolitej w warunkach amatorskich może dostarczać surowca zielarskiego o wysokiej wartości biologicznej. W dobie rosnącego zainteresowania zdrowym stylem życia i samowystarczalnością, ogrodnictwo działkowe staje się nie tylko źródłem świeżych surowców przyprawowych, ale również formą rekreacji, kontaktu z przyrodą i pielęgnacji tradycji ogrodniczych. Wyniki wskazują na potencjał promowania upraw ziół w przydomowych ogrodach jako wartościowej alternatywy wobec produktów komercyjnych.

***Origanum vulgare* L. from the garden plot – the quality of essential oil and the potential of amateur gardening**

The aim of the study was to assess the content and chemical composition of essential oil obtained from the herb of common oregano (*Origanum vulgare* L.) cultivated under amateur gardening conditions. Harvests were carried out from June to October (monthly in two terms) in one growing season and additionally in June of the following year. Comparative analysis was also carried out for the herb of common oregano from a commercially available sample. The essential oil was isolated by steam distillation, and the chemical composition was determined using gas chromatography GC-MS. The content of oil in the herb of common oregano ranged from 0.095% to 0.505% (v/w) and was significantly higher in the summer months than in autumn. Nearly 60 chemical compounds were identified, the most prevalent of which were: sabinene, caryophyllene oxide, spatulenol, α -cadinol, germacrene D and terpinen-4-ol. Some of the oils can be classified as sabinene chemotypes. The composition of the essential oil from oregano obtained from amateur cultivation indicates the high quality of the raw material obtained from such cultivation, which is not inferior to herbs available in the market. The obtained results confirm that the cultivation of oregano in amateur conditions can provide herbal raw material of high biological value. In the era of growing interest in a healthy lifestyle and self-sufficiency, allotment gardening is becoming not only a source of fresh spice raw materials, but also a form of recreation, contact with nature and cultivation of gardening traditions. The results indicate the potential for promoting the cultivation of herbs in home gardens as a valuable alternative to commercial products.

Biostymulacja i wzbogacanie w selen eszolcji kalifornijskiej w uprawie hydroponicznej

IWONA KOWALSKA, JAROSŁAW LUBIAK, AGNIESZKA KUMÓR

Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja,

iwona.kowalska@urk.edu.pl

Badano wpływ formy selenu (Na_2SeO_4 i SeMet – selenometionina) oraz biostymulacji (arginina, prolina, ekstrakt z alg) na akumulację selenu w liściach eszolcji kalifornijskiej (*Eschscholzia californica*) uprawianej w tunelu foliowym w systemie cienkowarstwowych kultur przepływowych (CKP). Biostymulację prowadzono przez podlewanie roślin umieszczonych w wielodoniczkach w rynnach zestawów CKP. Do każdej wielodoniczki wprowadzano jednakową ilość odpowiedniego roztworu biostymulującego. Argininę i prolinę (po 10 mM) zastosowano w postaci odczynników chemicznych, natomiast ekstrakt z alg jako postać handlowa zimnego ekstraktu z *Ascophyllum nodosum*. Selen zastosowano w dawce $0,25 \text{ mg dm}^{-3}$ pożywki. Biostymulację przeprowadzono 4-krotnie w odstępach 6-dniowych.

Czynniki doświadczenia (forma selenu i biostymulacja) nie miały wpływu na plon roślin. Bez względu na biostymulację, więcej selenu zgromadziły rośliny uprawiane na pożywce z SeMet. Nie wykazano wpływu biostymulacji na wzrost zawartości selenu. Rośliny uprawiane w obecności SeO_4^{2-} w pożywce charakteryzowały się wyższą zawartością sumy fenoli oraz miały wyższy potencjał antyoksydacyjny wyrażony DPPH. Z kolei wyższa zawartość proliny w roślinach rosnących w obecności SeO_4^{2-} w pożywce w stosunku do SeMet, może wskazywać na pewną reakcję stresową na obecność selenu. Nie potwierdziły tego wyniki na obecność dialdehydu malonowego (MDA). Biostymulacja nie miała wpływu na DPPH, sumę fenoli oraz syntezę MDA i proliny.

Wzbogacanie roślin w selen poprzez pożywkę jest skuteczną metodą zwiększania zawartości tego pierwiastka, a biostymulacja nie ma wpływu na uzyskany efekt.

Biostimulation and selenium enrichment of *Eschscholzia californica* in hydroponic cultivation

The effect of selenium form (Na_2SeO_4 and SeMet – selenomethionine) and biostimulation (arginine, proline, and algae extract) on selenium accumulation in the leaves of *Eschscholzia californica* grown in a plastic tunnel using a nutrient film technique (NFT) system was studied. Biostimulation was carried out by watering plants placed in multi-pots within the NFT system. An equal amount of the appropriate biostimulant solution was introduced into each multi-pots. Arginine and proline (10 mM each) were applied as chemical reagents, while algae extract was a commercial cold extract from *Ascophyllum nodosum*. Selenium was used at a dose of 0.25 mg dm^{-3} of nutrient solution. Biostimulation was applied 4 times at 6-day intervals.

The factors of the experiment had no effect on plant yield. Regardless of biostimulation, more selenium was accumulated by plants grown on medium with SeMet. Biostimulation did not increase selenium content. Plants grown in the presence of SeO_4^{2-} were characterized by a higher content of total phenols and had a higher antioxidant potential expressed by DPPH. On the other hand, the higher proline content in plants grown in the presence of SeO_4^{2-} in the medium relative to SeMet may indicate some stress response to the presence of selenium. However, this was not confirmed by the content of malondialdehyde (MDA). Biostimulation had no significant effect neither on DPPH, total phenols, MDA, nor proline synthesis.

Enrichment of plants with selenium by nutrient solution is an effective method of increasing the selenium content, while biostimulation does not influence the outcome.

Pas kwietny elementem bioróżnorodności pola rolniczego i wyzwania związane z jego trwałością

JOLANTA KOWALSKA, MAŁGORZATA ANTKOWIAK,
MAGDALENA JAKUBOWSKA

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Węgorka 20, 60-318 Poznań

m.antkowiak@iorpib.poznan.pl

Zakładanie pasów kwietnych na polach rolniczych przyczynia się do zwiększenia bioróżnorodności ekosystemów. Warto utrzymywać je przez kilka lat, a dzięki maksymalizacji różnorodności botanicznej powinny one zapewnić stabilną bazę pokarmową i siedliskową dla stawonogów. Stanowi to spore wyzwanie dla rolników, dlatego potrzebna jest kompleksowa wiedza dotycząca optymalnego składu mieszanek kwietnych oraz wiedzy dotyczącej trwałości pasów i dynamiki zmian ich składu. Celem badań była ocena zmienności botanicznej wieloletniego pasa kwietnego, założonego z 30 gatunków roślin o wysokiej wydajności miodowej i pyłkowej. Obserwacje terenowe prowadzono przez trzy sezony wegetacyjne. Zinwentaryzowano skład gatunkowy i ilościowy kwitnących roślin. W sumie zanotowano 55 gatunków, 15 z mieszanki, a pozostałe pochodziły z glebowego banku nasion. Po pierwszym roku od założenia pasa (2022) dominowały rośliny z wysianej mieszanki (79,22%), następnie pojawiało się coraz więcej roślin pochodzących z banku gleby (w 2023 i w 2024 roku stanowiły one 56,01% i 46,16%, odpowiednio), zwiększając tym samym bioróżnorodność pasa. Statystycznie liczba zinwentaryzowanych roślin kwitnących i liczba gatunków w poszczególnych sezonach wegetacyjnych nie różniła się istotnie, a rośliny pojawiające się samoistnie uzupełniały zasoby pokarmowe i siedliskowe dla wielu organizmów pożytecznych bytujących w pasie kwietnym. Stwierdzono, że możliwe jest pozostawienie wieloletniego pasa kwietnego bez wykonywania dodatkowych zabiegów przez kilka lat, a jego trwałość zależy od składu wysianej mieszanki oraz warunków siedliskowych. Do wysiewu na wieloletni pas kwietny na terenie Wielkopolski szczególnie rekomendowane są: *Chrysanthemum leucanthemum*, *Trifolium pratense* i *Echium vulgare*.

Flower strip as an element of agricultural field biodiversity and challenges related to its durability

Establishing flower strips in agricultural fields contributes to increasing the biodiversity of ecosystems. It is worth maintaining them for several years, and by maximizing botanical diversity, they should provide a stable food and habitat base for arthropods. This is quite a challenge for farmers, so comprehensive knowledge is needed on the optimal composition of flower mixtures and knowledge on the durability of strips and the dynamics of changes in their composition. The aim of the study was to assess the botanical variability of a perennial flower strip, founded of 30 species of plants with high honey and pollen yields. Field observations were carried out for three growing seasons. The species and quantitative composition of flowering plants was inventoried. A total of 55 species were recorded, 15 from the mixture, and the rest came from the soil seed bank. After the first year from the establishment of the strip (2022), plants from the sown mixture dominated (79.22%), then more and more plants from the soil bank appeared (in 2023 and in 2024 they accounted for 56.01% and 46.16%, respectively), thus increasing the biodiversity of the strip. Statistically, the number of flowering plants inventoried and the number of species in individual growing seasons did not differ significantly, and the plants that appeared spontaneously supplemented food and habitat resources for many beneficial organisms living in the flower strip. It was found that it is possible to leave a perennial flower strip without additional treatments for several years, and its durability depends on the composition of the sown mixture and habitat conditions. For sowing on a perennial flower strip in Wielkopolska, the following are particularly recommended: *Chrysanthemum leucanthemum*, *Trifolium pratense* and *Echium vulgare*.

Wpływ 1-MCP na zdolność i jakość przechowalniczą śliwek

TOMASZ KRUPA, KAROLINA MOLSKA-KAWUŁOK, JACEK MARSZAŁ

Katedra Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa, SGGW w Warszawie

tomasz_krupa@sggw.edu.pl

Celem pracy była ocena wpływu dwóch metod aplikacji 1-metylocyklopropenu (1-MCP) na zdolność przechowalniczą, wybrane wyróżniki jakości oraz właściwości przeciwutleniające śliwek odmiany 'TopHit'. Po osiągnięciu dojrzałości zbiorczej owoce przechowywano w temperaturze 1°C, a po 24 godzinach chłodzenia poddano je działaniu 1-MCP. Zastosowano dwa sposoby aplikacji: (1) 24-godzinne traktowanie w zamkniętej komorze oraz (2) powolne uwalnianie substancji aktywnej z pasków nasączonych 1-MCP, umieszczonych w opakowaniach jednostkowych. Analizie poddano: podatność na choroby i uszkodzenia, jakość owoców (ubytek masy, jędrność, ekstrakt, kwasowość, barwa skórki, ocena sensoryczna), a także właściwości przeciwutleniające skórki i miąższu (zawartość polifenoli ogółem, flawonoidów ogółem, aktywność przeciwutleniająca metodą DPPH i ABTS). Owoce przechowywano przez 90 dni, z oceną co 14 dni oraz po 5 dniach symulowanego obrotu handlowego.

Zabiegi z użyciem 1-MCP pozwoliły na istotne ograniczenie spadku jędrności i kwasowości zarówno po przechowywaniu, jak i po symulacji obrotu. Skórka śliwek traktowanych 1-MCP charakteryzowała się intensywniejszym zabarwieniem fioletowym, choć różnica ta była widoczna jedynie bezpośrednio po zakończeniu przechowywania. Owoce traktowane 1-MCP utrzymały akceptowalną jakość sensoryczną do 10 tygodni, podczas gdy owoce kontrolne jedynie do 4 tygodni. Obie metody aplikacji 1-MCP skutkowały utrzymaniem wysokiej aktywności przeciwutleniającej, bez istotnych różnic między nimi.

Effect of 1-methylcyclopropene on the storability and quality of plums

The objective of this study was to assess the impact of two 1-methylcyclopropene (1-MCP) application methods on the storability, selected quality parameters, and antioxidant properties of 'TopHit' plums. Fruits at harvest maturity were stored at 1°C and treated with 1-MCP after a 24-hour cooling period. Two application approaches were compared: (1) 24-hour exposure in a sealed chamber and (2) slow release from impregnated strips within consumer packaging. Evaluations included storage disorders (decay and physiological damage), basic quality traits (weight loss, firmness, soluble solids, titratable acidity, skin color, sensory quality), and antioxidant activity (total polyphenols, flavonoids, DPPH and ABTS assays) in both peel and flesh. Assessments were performed every 14 days over a 90-day storage period, including an additional 5-day simulated shelf life.

Results demonstrated that 1-MCP-treated fruits retained significantly higher firmness and acidity compared to controls, both post-storage and after simulated shelf life. Skin color in treated fruits showed more intense purple hues immediately post-storage. Sensory evaluation indicated consumer acceptability up to 10 weeks for treated fruits, while untreated fruits remained acceptable for only 4 weeks. Both 1-MCP treatments enhanced antioxidant properties; however, the application method had no significant effect on the evaluated parameters. These findings support the use of 1-MCP for extending the marketability and nutritional value of plums during extended storage.

Wpływ metody uprawy na plon wczesny cebuli

EDWARD KUNICKI¹, STANISŁAW MAZUR²

¹ Katedra Ogrodnictwa, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, UR w Krakowie

² Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, UR w Krakowie

edward.kunicki@urk.edu.pl

Celem doświadczenia było porównanie dwóch metod uprawy cebuli (*Allium cepa*) pozwalających na uzyskanie plonu wczesnego. W Polsce praktykowana jest na ogół uprawa z dymki. Jej alternatywę może stanowić uprawa z rozsady gniazdowej, która pozwala na zmechanizowanie wysadzenia roślin i tak jak w przypadku dymki, na przyspieszenie zbiorów o około 3–4 tygodni, w porównaniu z uprawą z siewu. W doświadczeniu prowadzonym w 2022 roku, oceniano wpływ uprawy cebuli odmiany ‘Wolska’ z rozsady gniazdowej i dymki na wysokość i jakość handlową plonu. W celu otrzymania rozsady, nasiona wysiano 21 lutego do wielodoniczek, Rozsadę (4 rośliny w doniczce) i dymkę wysadzono wprost do gruntu 12 kwietnia. Rozsadę sadzono w rozstawie 30 × 20 cm, a dymkę w rozstawie 30 × 4 cm. Cebulę zebrano 21 lipca określając plon ogólny i handlowy z podziałem cebul na poszczególne frakcje. Uzyskane wyniki wskazują, że niezależnie od metody uprawy, plon ogólny i handlowy cebuli kształtował się na podobnym, nieistotnym pod względem statystycznym, poziomie. Cebula uprawiana z rozsady gniazdowej formowała więcej cebul o średnicy w przedziale 41–50 mm i pomiędzy 60–70 mm, a większy udział cebul w przedziale 51–60 mm zanotowano w przypadku cebuli uprawianej z dymki. Natomiast udział cebul najmniejszych (ø 31–40 mm) był porównywalny dla obu metod uprawy (12 i 11%).

Effect of cultivation method on the early yield of onion

The aim of the experiment was to compare two methods of cultivation of onion ‘Wolska’ cultivar, that allow to obtain early yield. In Poland, growing from onion sets is generally practiced. Its alternative can be cultivation from multi-seeded transplants, which allows to mechanize planting and, as in the case of sets, to accelerate the harvest by about 3–4 weeks, compared to cultivation from sowing. In an experiment conducted in 2022, the effect of growing onion of the ‘Wolska’ cultivar from multi-seeded transplants and onion sets on the crop was evaluated. In case of transplants, seeds were sown on February 21 into multi pots. The transplants (4 plants per pot) and sets were planted on April 12 at a spacing of 30 × 20 cm (transplants), and at 30 × 4 cm (sets). Onions were harvested on July 21, determining the total and marketable yield with the division of bulbs into individual fractions. The results indicate that the total and marketable yield of onions for both methods of cultivation, was at a similar, statistically insignificant level. Onions grown from multi-seeded transplants formed more bulbs with diameters in the 41–50 mm range and between 60–70 mm, and a higher proportion of bulbs in the 51–60 mm range was recorded for onions grown from onion sets. On the other hand, the share of the smallest bulbs (ø 31–40 mm) was comparable for both cultivating methods (12 and 11%).

Ocena wybranych cech użytkowych siewek jabłoni (*Malus domestica* Borkh.) w populacji segregującej ‘Trinity’ × ‘Free Redstar’

MARIUSZ LEWANDOWSKI, SYLWIA KELLER-PRZYBYŁKOWICZ,
AGNIESZKA WALENCIK, KRZYSZTOF STROJNY, KATARZYNA TRZASKA

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

mariusz.lewandowski@inhort.pl

W ramach badań wykonano ocenę fenotypową 696 genotypów mieszańcowych F₁ jabłoni otrzymanych ze skrzyżowania odmian ‘Trinity’ (formy matecznej, o czerwonej barwie miąższu) i ‘Free Redstar’ (formy ojcowskiej o białej barwie miąższu, będącej donorem cech odporności na główne choroby jabłoni). W roku 2024 wykonano ocenę intensywności kwitnienia i owocowania oraz siłę wzrostu (wyrażoną średnicą pędu przewodnikowego w mm) siewek rosnących na podkładce M.9 w kwaterze hodowlanej. Stwierdzono, że z populacji 696 siewek zakwitło i zaowocowało tylko 335 roślin. Dodatkowo oceniono stopień porażenia roślin przez parcha (*Venturia inaequalis*), mączniaka jabłoni (*Podosphaera leucotricha*) oraz zarzę ogniovą (*Erwinia amylovora*). Symptomy parcha stwierdzono na 10 genotypach, a pojedyncze objawy mączniaka jabłoni na 401 roślinach. W całej populacji siewek nie obserwowano objawów zarazy ogniovej. Dla 5 owocujących siewek (nr 39, nr 66, nr 113, nr 414 i nr 448) wykonano ocenę jakości owoców: wygląd (atrakcyjność), smak, wielkość, kształt i barwa miąższu owoców. Za najciekawszy genotyp uznano siewkę nr 39, o czerwono-miąszszowych, stożkowatych, atrakcyjnych, bardzo smacznych i soczystych owocach.

Badania finansowane przez MRiRW w ramach Badań Podstawowych na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej – Zadanie 50 „Analiza fenotypowa i molekularna wybranej populacji segregującej jabłoni dla wytworzenia genotypów o czerwonej barwie miąższu i zwiększonej odporności na zarzę ogniovą”.

Evaluation of selected agronomic traits of apple seedlings (*Malus domestica* Borkh.) in the ‘Trinity’ × ‘Free Redstar’ segregating population

As a part of the research, a phenotypic evaluation of 696 F₁ hybrid genotypes of apple obtained from the cross combination between the cultivars ‘Trinity’ (a mother form, with red flesh) and ‘Free Redstar’ (a father form with white flesh, donor of resistance to the main apple diseases) was carried out. In 2024, the intensity of flowering and yielding as well as the growth strength (expressed by the trunk diameter in mm) of seedlings grown on the M.9 rootstock in the breeding selection field were assessed. It was found that out of a population of 696 seedlings, only 335 genotypes flowered and produced fruits. Additionally, the degree of plant infection by apple scab (*Venturia inaequalis*), powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*) and fire blight (*Erwinia amylovora*) was evaluated. Symptoms of apple scab on 10 genotypes and single symptoms of powdery mildew on 401 plants were observed. No symptoms of fire blight were observed in the entire seedling population. For the five fruiting seedlings (No. 39, No. 66, No. 113, No. 414 and No. 448) fruit quality: appearance (attractiveness), taste, size, shape and color of the fruit flesh was assessed. The most interesting genotype was seedling No. 39, with red-fleshed, conical, attractive, very tasty and juicy fruit.

The research was funded by the Polish Ministry of Agriculture and Rural Development as part of Basic Research for biological progress in plant production – Task 50 „Phenotypic and molecular analysis of the selected segregating population of apple to produce genotypes with red flesh and improved resistance to fire blight”.

Wykorzystanie glinki kaolinowej do opóźniania wegetacji jabłoni i gruszy

TOMASZ LIPA

Instytut Produkcji Ogrodniczej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

tomasz.lipa@up.lublin.pl

Obserwowane zmiany klimatyczne wpływają znacząco na produkcję sadowniczą. Niosą za sobą zagrożenia (uszkodzenia kwiatów przez przymrozki), ale i nowe możliwości np. uprawę odmian o większych wymaganiach cieplnych. Coraz częściej odnotowuje się wczesne rozpoczynanie wegetacji przez rośliny sadownicze. W 2024 roku jabłonie i grusze zakwitły już na początku kwietnia, tj. o ok. 3 tyg. wcześniej niż średnia wieloletnia. Szkody powodowane przez przymrozki są większe w latach o wczesnej porze wegetacji, dlatego poszukuje się sposobów na jej opóźnienie. Bielenie drzew, które ma na celu mniejsze nagrzewanie się roślin, znane jest od dawna. Obecnie możliwości techniczne pozwalają na usprawnienie tego zabiegu. Glinka kaolinowa to naturalnie występujący minerał, łatwo dostępny i tani, jednak podatny na zmywanie. Skuteczność tej metody zależy przede wszystkim od odpowiednio wczesnego zastosowania i utrzymywania się na roślinie białej barwy przez okres końca zimy i przedwiośnia. Oceniono wpływ glinki kaolinowej zastosowanej w formie dwóch aplikacji (bielenia drzew) na jabłonie odmiany Red Chief/M.26 i grusze odmiany 'Konferencja'/Pigwa MA. Mierzono temperaturę pni na wysokości 50 cm od strony południowej i określono fazy fenologiczne. W przypadku jabłoni pora kwitnienia została przesunięta o 2 dni, a gruszy 3 dni, co w sezonie 2025 nie miało wpływu na wielkość szkód spowodowanych przymrozkami. W przypadku gruszy zabielanie drzew jest również skuteczną metodą ograniczania presji ze strony miodówki gruszkowej.

The use of kaolin to delay the vegetation of apple and pear trees

The observed climate changes significantly affect fruit production. They carry dangerous (damage to flowers by frosts), but also new opportunities, e.g. the cultivation of cultivars with greater thermal requirements. The early start of vegetation by fruit plants is increasingly noted. In 2024, apple and pear trees flowered already in early April, i.e. about 3 weeks earlier than the multi-year average. Damage caused by frosts is greater in years with an early vegetation period, which is why ways to delay it are sought. Whitewashing trees, which aims to reduce the heating of plants, has been known for a long time. Currently, technical possibilities allow for the improvement of this procedure. Kaolin clay is a naturally occurring mineral, easily available and cheap, but susceptible to washing off. The effectiveness of this method depends primarily on the appropriately early application and the maintenance of the white color on the plant throughout the period of late winter and early spring. The effect of kaolin clay applied in two applications (tree whitewashing) on apple trees of the cv. Red Chief/M.26 and pear trees of the cv. Conference/Quince MA was assessed. The temperature of the trunks was measured at a height of 50 cm from the south and phenological phases were determined. For apple trees, the flowering time was shifted by 2 days, and for pears by 3 days, which did not affect the amount of damage caused by frost in the 2025 season. In the case of pears, tree whitewashing is also an effective method of reducing the pressure from the pear honeydew.

Preferencje konsumentów i ich świadomość o dostępności jabłek „jedno jabłko dziennie”

TOMASZ LIPA¹, MACIEJ DOLATA², KUBA ANTOSZEWSKI³

¹ Instytut Produkcji Ogrodniczej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² Maciej Dolata, Partner agencji strategicznej INSPIRE smarter branding

³ Kantar Polska

tomasz.lipa@up.lublin.pl

Polska jest największym producentem jabłek *per capita* (ponad 100 kg/osobę), jednak spożycie tych owoców jest niezadowalające. Promocja i edukacja dotycząca prozdrowotnych właściwości jabłek i ich różnorodności może przyczynić się do wzrostu spożycia. Świadomość, że jabłko jest dostępne przez cały rok, ma 85% populacji. Regularne spożywanie jabłek to zdaniem Polaków jeden z prostych sposobów na poprawę ogólnego stanu zdrowia (66%). Według 49% ankietowanych spożycie jabłek sprzyja utrzymaniu dobrej sylwetki, a 23% wskazuje na utrzymanie właściwego poziomu glikemii – cukru/glukozy we krwi. Dwóch na trzech Polaków słyszało, że istnieją rekomendacje, aby jeść przynajmniej jedno jabłko dziennie. Blisko połowa zna przysłowie „Jedno jabłko dziennie, trzyma lekarza z daleka ode mnie” (48%). Te percepcje przekładają się na deklaracje zakupu. 29% Polaków zamierza w nadchodzącym sezonie kupować jabłka częściej niż dotychczas. Deklaracje konsumpcji pokazują pozytywne nastawienie do jabłek, są emanacją woli, zwykle wyprzedzają realne decyzje zakupowe. Wśród owoców podobnie wysokie deklaracje chęci częstszego spożywania otrzymuje tylko truskawka (30%). Ilość deklarujących chęć jedzenia większej ilości jabłek niż dotychczas wzrosła. W marcu 2024 chęć większych zakupów deklarował co czwarty Polak (25%). Na wzrost tych deklaracji ma wpływ poszukiwanie przez konsumentów żywności krajowej i lokalnej ze względu na obawę przed importem owoców z krajów spoza Unii Europejskiej (z Ameryki Południowej i Ukrainy).

Consumer preferences and their awareness of the availability of apples “one apple a day”

Poland is the largest producer of apples *per capita* (over 100 kg/person), but the consumption of this fruit is unsatisfactory. Promotion and education about the health-promoting properties of apples and their diversity can contribute to an increase in consumption. Awareness that apples are available all year round has 85% of the population. Regular consumption of apples is, according to Polish peoples, one of the simplest ways to improve their overall health (66%). According to 49% of respondents, apple consumption helps maintain a good figure, and 23% indicate maintaining the proper level of glycemia - sugar/glucose in the blood. Two out of three respondents have heard that there are recommendations to eat at least one apple a day. Nearly half know the proverb “One apple a day keeps the doctor away” (48%). These perceptions translate into purchase declarations. 29% of Polish peoples intend to buy apples more often in the upcoming season than before. Declarations of consumption show a positive attitude towards the species, are an emanation of will, usually precede real purchasing decisions. Among fruits, only strawberries (30%) have similarly high declarations of the desire to eat more often. The number of people declaring the desire to eat more apples than before has increased. In March 2024, 25% of peoples declared the desire to make larger purchases. The increase in these declarations is influenced by consumers' search for domestic and local food, due to fear of importing fruit from countries outside the European Union (from South America and Ukraine).

Wpływ mikrobiologicznego wzbogacania podłoża na jakość rozchodnika kaukaskiego

AGNIESZKA LIS-KRZYŚCIN, KATARZYNA STARZEC, PAULINA STOKŁOSA,
PAWEŁ KASZYCKI

Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

agnieszka.lis-krzyscin@urk.edu.pl

Podłoże na zielonych dachach powinno dostarczać roślinom wodę i składniki pokarmowe przy odpowiednich parametrach fizycznych i chemicznych. Stosowane substraty są stosunkowo ubogie w substancje organiczną oraz niezbędne makro- i mikroelementy. Wprowadzenie do podłoża bakterii stymulujących wzrost roślin (PGPB, ang. plant growth-promoting bacteria) ma za zadanie zwiększenie przyswajalności składników niezbędnych (głównie azotu i fosforu), a także wydzielanie korzystnie działających bioaktywnych substancji oraz związków zwalczających patogeny. Celem badań było określenie wpływu bakterii dodawanych do podłoży, przeznaczonych na ekstensywne zielone dachy, na jakość roślin rozchodnika kaukaskiego *Sedum spurium* 'Dragon's Blood'.

Badaniami objęto substraty: 1. Standard Optigrün (system ekstensywny typ E) – kontrola oraz autorskie mieszanki zawierające kopaliny i materiały z recyklingu oraz frakcję organiczną w postaci: 2. kompostu z osadu ściekowego, 3. przekompostowanego osadu ze zrębkami, 4. osadu zmieszanego z surową słomą. Każde podłoże zostało podzielone na dwie części, z których jedną podlewano trzykrotnie co tydzień zawiesiną inoculum bakteryjnego zawierającą bakterie z gatunku *Bacillus subtilis*, *Priestia megaterium* oraz *Bacillus azotofixans*.

Niezależnie od rodzaju podłoża, po dodaniu konsorcjum bakteryjnego liczebność wszystkich bakterii (w tym *Bacillus*) zwiększyła się, co było szczególnie widoczne po pierwszej dawce. Następnie liczebność mikroorganizmów stopniowo zmniejszała się, osiągając wartość zbliżoną do wartości kontrolnej w 35. dniu. Wzbogacenie podłoża w bakterie z grupy PGPB przyczyniło się do lepszego odżywienia roślin (N, P, S), powodując zwiększenie biomasy, zawartości karotenoidów, chlorofilu a, b oraz fenoli, w przeciwieństwie do antocyjanów.

The impact of microbiological substrate enrichment on the quality of Caucasian stonecrop

Green roof substrates should provide plants with water and essential nutrients while maintaining suitable physical and chemical properties. Commonly used substrates are relatively poor in organic matter and key macro- and micronutrients. The introduction of plant growth-promoting bacteria (PGPB) aims to enhance nutrient availability (particularly nitrogen and phosphorus), as well as to produce beneficial bioactive compounds and pathogen-inhibiting substances. The aim of this study was to evaluate the effect of PGPB-enriched substrates, intended for extensive green roofs, on the quality of Caucasian stonecrop (*Sedum spurium* 'Dragon's Blood') plants.

The experimental substrates included: 1. Standard Optigrün (extensive system type E) – control, and custom mixes with mineral and recycled components enriched with 2. sewage sludge compost; 3. composted sludge with wood chips; 4. sludge combined with raw straw. Each substrate was split into two variants: one treated three times (weekly) with a bacterial inoculum suspension containing *Bacillus subtilis*, *Priestia megaterium*, and *Bacillus azotofixans*, and one untreated.

Regardless of the substrate type, the addition of the bacterial consortium significantly increased the total bacterial count, including *Bacillus* spp., particularly after the first application. Microbial populations then gradually decreased, returning to near-control levels by day 35. The PGPB enrichment improved plant nutrient uptake (N, P, S), resulting in increased biomass, higher levels of carotenoids, chlorophyll a and b, and phenolic compounds. Conversely, anthocyanin levels were not enhanced.

Projekt SUPPORT – wsparcie dla producentów jabłek w ochronie sadów przed agrofagami

DOROTA ŁABANOWSKA-BURY, HANKA SOBCZYŃSKA,
SŁAWOMIR RZEŹNICKI

Spółdzielnia Ogrodnicza w Grójcu

SUPPORT (Supporting Uptake Integrated Pest Management and Low-Risk Pesticide Use) to wspólna inicjatywa 20 organizacji z 10 krajów (Dania, Belgia, Niemcy, Grecja, Włochy, Niderlandy, Polska, Hiszpania, Rumunia i Szwajcaria). Projekt jest finansowany w ramach programu badań i innowacji Horyzont Europa przez cztery lata (od stycznia 2023 r. do grudnia 2026 r.). Głównym celem projektu jest utworzenie drogi do przyjęcia narzędzi i technologii zintegrowanego zarządzania agrofagami (IPM), a także opracowanie odpowiedniej i praktycznej wiedzy.

Spółdzielnia Ogrodnicza w Grójcu zrzesza 34 członków, którzy prowadzą produkcję na ok. 400 ha. Główną uprawą w gminie Błędów, gdzie funkcjonuje spółdzielnia, są jabłonie i stąd w ramach projektu SUPPORT badamy możliwości skutecznej ochrony tego gatunku przed agrofagami. Wyniki uzyskane w ciągu czterech lat zarówno w Polsce, jak i w innych krajach współpracujących w projekcie pozwolą sadownikom lepiej zarządzać swoimi gospodarstwami. Dziś borykają się oni z dużymi ograniczeniami w zakresie stosowania środków ochrony roślin. Powodem jest wycofywanie substancji czynnych insektycydów, akarycydów i fungicydów w związku z wprowadzaniem przez Unię Europejską „Zielonym Ładem”. Drugą przyczyną to rosnące wymagania odbiorców owoców, głównie sieci supermarketów, co do liczby i ilości pozostałości substancji czynnych w dostarczanych owocach. Dobrze zaprojektowane programy integrowanej ochrony przed agrofagami mogą odegrać ważną rolę w zmniejszeniu zależności od chemicznych środków ochrony roślin.

SUPPORT project – the support for apple growers in protecting orchards against agrophages

SUPPORT (Supporting Uptake Integrated Pest Management and Low-Risk Pesticide Use) is a joint initiative of 20 organisations from 10 countries (Denmark, Belgium, Germany, Greece, Italy, the Netherlands, Poland, Spain, Romania and Switzerland). The project is funded under the Horizon Europe research and innovation programme for four years (January 2023 to December 2026). The main objective of the project is to pave the way for the adoption of integrated pest management (IPM) tools and technologies, as well as to develop relevant and practical knowledge.

Spółdzielnia Ogrodnicza w Grójcu has 34 members who produce on approximately 400 ha. The main crop in the municipality of Błędów, where the cooperative operates, is apple, and hence within the framework of the SUPPORT project we are investigating the possibilities for effective protection of this species against agrophages. The results obtained in four years, both in Poland and in other countries cooperating in the project, will allow fruit growers to better manage their farms. Today, they face major restrictions on the use of plant protection products. The reason is the withdrawal of active substances of insecticides, acaricides and fungicides in connection with the ‘Green Deal’ introduced by the European Union. The second reason is the increasing demands of fruit buyers, mainly supermarket chains, regarding the number and amount of active substance residues in the fruit supplied. Well-designed integrated pest management programmes can play an important role in reducing dependence on chemical plant protection products.

Ocena plonowania brokołu włoskiego uprawianego na różnych glebach

JOANNA MAJKOWSKA-GADOMSKA¹, KRZYSZTOF KRUPIŃSKI,
ANNA FRANCKE¹, MAREK MARKS¹, KRZYSZTOF JADWISIEŃCZAK²

¹ Katedra Agroekosystemów i Ogrodnictwa, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² Katedra Pojazdów i Maszyn, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

majkowska-gadomska@uwm.edu.pl

Doświadczenie z uprawą brokołu włoskiego założono na terenie gospodarstwa ogrodniczego w województwie kujawsko-pomorskim. Badaniom poddano rośliny odm. Cezar uprawianego na następujących glebach: glebie brunatnej wylugowanej (I), klasy bonitacyjnej IVa, glebie płowej (II) klasa bonitacyjna IIIa oraz czarnej ziemi zdegradowanej (III) klasy bonitacyjnej IIIb. Rośliny brokołu uprawiane na glebie II charakteryzowały się najkorzystniejszymi parametrami biometrycznymi, co znalazło również odzwierciedlenie w najwyższych plonach. Średni plon róż wahał się od 18,6 t ha⁻¹ (gleba III) do 28,8 t ha⁻¹ (gleba II). Całkowity plon roślin brokułów wahał się od 57,7 t ha⁻¹ (gleba I) do 80,0 t ha⁻¹ (gleba II), a średnia wartość tego parametru osiągnęła 59,7 t ha⁻¹ w glebie I, 74,6 t ha⁻¹ w glebie II i 63,6 t ha⁻¹ w glebie III. Różnice w całkowitym plonie między glebą II a glebami I i III były istotne. Rośliny brokułów uprawiane w glebie II charakteryzowały się również najwyższym plonem handlowym róż (średnio 12,2 t ha⁻¹), a różnica w tym parametrze w stosunku do roślin uprawianych w glebie III była istotna.

Yield assessment of Italian broccoli grown on different soils

The experiment with Italian broccoli cultivation was established on the premises of a horticultural farm in the Kuyavian-Pomeranian Voivodeship. The study involved plants of the Cezar variety grown in the following soils: Eutric Cambisol, a subtype of Cambisols (I), quality class IVa, Albic Luvisol (II) quality class IIIa and Degraded chernozem (III) quality class IIIb. Broccoli plants grown in soil II were characterized by the most favorable biometric parameters, which was also reflected in the highest yields. The average flower head yield ranged from 18.6 t ha⁻¹ (soil III) to 28.8 t ha⁻¹ (soil II), and the differences in yield between soil II and soils I and III were significant. The total yield of broccoli plants ranged from 57.7 t ha⁻¹ (soil I) to 80.0 t ha⁻¹ (soil II), and the average value of this parameter reached 59.7 t ha⁻¹ in soil I, 74.6 t ha⁻¹ in soil II, and 63.6 t ha⁻¹ in soil III. The differences in total yield between soil II vs. soils I and III were significant. Broccoli plants grown in soil II were also characterized by the highest marketable yield of flower heads (12.2 t ha⁻¹ on average), and the difference in this parameter relative to plants grown in soil III was significant.

Wpływ dokarmiania dolistnego fosforem i potasem na plon i jakość cebul tulipana ‘Van Eijk’

BARBARA MARCINEK¹, MARZENA PARZYMIES¹, MICHAŁ BĄK

¹Instytut Produkcji Ogrodniczej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

barbara.marcinek@up.lublin.pl

Oceniono wpływ dokarmiania dolistnego tulipanów ‘Van Eijk’ z grupy Mieszańce Darwina nawozami Folicare – fosforowy i Folicare – potasowy na plon cebul potomnych, zawartość suchej masy i makroelementów. Nawozy stosowano w stężeniu 0,5, 1,0 i 1,5%. Roztwory nawozów aplikowano 2 lub 4-krotnie, stosując Folicare – fosforowy na rozchylone liście, a Folicare – potasowy po ogłowieciu kwiatów. Przy czterech aplikacjach nawóz fosforowy stosowano na rozchylone liście i w fazie zielonego pąka, a nawóz potasowy po ogłowieciu kwiatów i 10 dni później.

Wpływ dokarmiania dolistnego na plon cebul potomnych i cebul pierwszego wyboru był uwarunkowany układem czynników meteorologicznych w sezonie wegetacyjnym. Przy korzystnym układzie temperatur, a także równomiernym rozkładzie opadów najwyższe plony uzyskano, stosując dwa zabiegi nawozami Folicare w stężeniu 0,5%. W kolejnym sezonie wysokie temperatury i niedobór opadów wiosną niekorzystnie wpłynęły na wzrost i plonowanie tulipanów. Wyższe plony cebul o obwodzie >12 cm i 11–12 cm, uzyskano, stosując dwa zabiegi nawozami Folicare w stężeniu 1%. Zwiększanie liczby zabiegów do 4 nie zwiększało plonu cebul. Zawartość suchej masy w cebulach mieściła się w przedziale 41,1–42,9% w pierwszym roku badań, i 31,0–36,6% w kolejnym sezonie i nie była istotnie zróżnicowana w zależności od zastosowanych nawozów dolistnych. Cebule potomne tulipanów dokarmianych dolistnie fosforem na rozchylone liście i potasem po ogłowieciu kwiatów w stężeniu 0,5% cechowały się wyższą zawartością K, Ca, Mg i N.

Effect of foliar feeding with phosphorus and potassium on the yield and quality of ‘Van Eijk’ tulip bulbs

The study evaluated the effect of foliar feeding of ‘Van Eijk’ Darwin's hybrid tulips with Folicare - phosphorus and Folicare – potassium fertilizers on the yield of progeny bulbs, dry matter and macronutrient content. The fertilizers were applied at concentrations of 0.5, 1.0 and 1.5%. Fertilizer solutions were applied 2 or 4 times, applying Folicare – phosphorus fertilizer to the opened leaves, and Folicare – potassium fertilizer after the flowers were decapitated. With four applications, the phosphorus fertilizer was applied to opened leaves and at the green bud stage, and the potassium fertilizer was applied after flowers decapitation and 10 days later.

The effect of foliar feeding on the yield of progeny and first choice bulbs was determined by the pattern of meteorological factors during the growing season. With a favorable pattern of temperatures and also an even distribution of rainfall, the highest yields were obtained with two treatments of Folicare fertilizer at a concentration of 0.5%. In the following season, high temperatures and a shortage of rainfall in spring adversely affected the growth and yield of tulips. Higher yields of bulbs with circumference >12 cm and 11–12 cm, were obtained with two treatments of Folicare fertilizers at a concentration of 1%. Increasing the number of treatments to 4 did not increase bulb yield. The dry matter content of bulbs ranged from 41.1–42.9% in the first year of the study, and 31.0–36.6% in the following season, and was not significantly different depending on the foliar fertilizers applied. The progeny bulbs of tulips foliar-fed with phosphorus for opened leaves and potassium after flower decapitation at a concentration of 0.5% were characterized by higher K, Ca, Mg and N content.

Wpływ nawożenia, traktowania biostymulatorami oraz KAR₁ na zawartość skrobi i fruktanów w cebulach *Hippeastrum*

PRZEMYSŁAW MARCINIAK, DARIUSZ SOCHACKI

Samodzielny Zakład Roślin Ozdobnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

przemyslaw_marciniak1@sggw.edu.pl

W przypadku *Hippeastrum* węglowodany zapasowe gromadzone są w cebulach, a ich wyższa zawartość sprzyja dobremu ich przechowywaniu oraz wpływa na jakość materiału roślinnego. Celem pracy była ocena wpływu nawożenia, traktowania biostymulatorami oraz KAR₁ na zawartość cukrów zapasowych (skrobi i fruktanów) w cebulach po zakończonym cyklu uprawowym oraz weryfikacja, które z 15 klonów hodowlanych posiadają wyższą ich zawartość względem form wyjściowych. Wykazano, że stosowanie regulatora KAR₁ skutkowało uzyskaniem najwyższych zawartości skrobi i fruktanów w cebulach wszystkich badanych genotypów *Hippeastrum*. Z kolei nawóz Kristalon Zielony istotnie obniżał zawartość tych cukrów, co może być wynikiem promowania intensywnego wzrostu kosztem gromadzenia związków zapasowych. Efekty stosowania biostymulatora Folium były zróżnicowane i zależne od genotypu, jednak generalnie prowadziły do obniżenia zawartości fruktanów w porównaniu z nawożeniem mineralnym. Analiza zawartości badanych cukrów zapasowych w klonach hodowlanych wykazała zróżnicowanie względem form wyjściowych. Sześć genotypów potomnych posiadało wyższą zawartość skrobi, a w przypadku fruktanów było to osiem genotypów w odniesieniu do form rodzicielskich.

Effect of fertilization, biostimulant and KAR₁ treatment on starch and fructans content in the *Hippeastrum* bulbs

In the case of *Hippeastrum*, reserve carbohydrates are accumulated in the bulbs and their higher content promotes good storage and affects the quality of the plant material. The aim of this study was to evaluate the effects of fertilization, treatment with biostimulants and KAR₁ on the content of reserve sugars (starch and fructans) in bulbs after the cultivation cycle and to verify which of the 15 breeding clones have a higher content of these sugars in relation to the initial forms. It was shown that the application of the KAR₁ regulator resulted in the highest starch and fructan contents in the bulbs of all *Hippeastrum* genotypes tested. In contrast, Kristalon Zielony fertilizer significantly reduced the content of these sugars, which may be due to the promotion of intensive growth at the expense of storage compound accumulation. The effects of Folium biostimulant application varied and depended on the genotype, but generally led to a reduction in fructans content compared to mineral fertilization. Analysis of the content of the stock sugars tested in the breeding clones showed variation from the initial forms. Six progeny genotypes had a higher starch content, and in the case of fructans this was the case for eight genotypes relative to the parental forms.

Prognozowanie występowania oparzelizny powierzchniowej na podstawie zawartości α -farnenezenu i trienów w skórce jabłek

JACEK MARSZAŁ, SEBASTIAN PRZYBYŁKO

Katedra Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

jacek_marszal@sggw.edu.pl

Oparzelizna powierzchniowa to jedna z głównych fizjologicznych chorób przechowalniczych jabłek, istotnie obniżająca ich jakość handlową. Do czynników sprzyjających jej występowaniu należą: zbyt wczesny zbiór, warunki atmosferyczne w okresie okołozbiorczym oraz predyspozycje odmianowe. Istotną rolę w występowaniu choroby odgrywa obecność α -farnenezenu oraz jego utlenionych pochodnych – szkodliwych trienów. Celem badań była ocena przydatności spektrofotometrycznego oznaczania α -farnenezenu i trienów w skórce owoców jako potencjalnej metody prognozowania ryzyka wystąpienia oparzelizny powierzchniowej. Badaniami objęto owoce czterech odmian: ‘Chopin’, ‘Golden Delicious’, ‘Melrose’ i Red Cap[®], zbieranych w trzech terminach: 7 dni przed, w trakcie oraz 7 dni po optymalnym terminie zbioru. Jabłka przechowywano przez 3 i 5 miesięcy w temperaturze 2°C, w warunkach normalnej atmosfery. Pomiarów zawartości badanych związków dokonywano w ekstraktach heksanowych przy długościach fal: 232, 281 i 290 nm, bezpośrednio po zbiorze, po przechowywaniu oraz po 7 dniach symulowanego obrotu (20°C). Dodatkowo oceniano występowanie objawów choroby po przechowywaniu. Opóźniony zbiór ograniczał występowanie oparzelizny powierzchniowej oraz zmniejszał zawartość trienów w skórce jabłek odmian: ‘Chopin’, ‘Melrose’ i Red Cap[®]. Po okresie symulowanego obrotu odnotowano spadek zawartości α -farnenezenu względem wartości bezpośrednio po przechowywaniu. Występowaniem oparzelizny powierzchniowej zależało od zawartości α -farnenezenu i trienów w czasie zbioru. Uzyskane wyniki dowodzą, że spektrofotometryczna metoda oznaczania α -farnenezenu i trienów w skórce jabłek może stanowić przydatne narzędzie w prognozowaniu ryzyka wystąpienia oparzelizny powierzchniowej w trakcie przechowywania owoców.

Prediction of the occurrence of superficial scald based on the content of α -farnesene and its oxidation product in apple peel

Superficial scald is one of the most important physiological disorders affecting apples during cold storage, leading to significant reductions in fruit quality and marketability. Its development is influenced by various factors, such as premature harvest, climatic conditions during the pre-harvest period, and cultivar-specific susceptibility. A crucial role in the onset of this disorder is played by α -farnesene and its oxidation products – particularly conjugated trienes – which accumulate in the peel and contribute to tissue damage. The aim of this study was to assess the applicability of spectrophotometric determination of α -farnesene and trienes in apple peel as a predictive method for the risk of superficial scald. The experiment involved four apple cultivars: ‘Chopin’, ‘Golden Delicious’, ‘Melrose’, and Red Cap[®], harvested at three stages: 7 days before, at, and 7 days after the optimal harvest date. Fruits were stored under air conditions at 2°C for 3 and 5 months. Absorbance of hexane extracts was measured at wavelengths of 232, 281, and 290 nm after harvest, after storage, and after 7 days of shelf-life at 20°C. The incidence of superficial scald was recorded post-storage. Delayed harvest reduced both the occurrence of superficial scald and triene accumulation in the peel of ‘Chopin’, ‘Melrose’, and Red Cap[®] apples. Superficial scald occurrence depended on α -farnesene and triene levels at harvest. The results suggest that their spectrophotometric determination in apple peel may help predict superficial scald risk after storage.

Wpływ krzyżowanych genotypów rodzicielskich maliny właściwej (*Rubus idaeus* L.) na jakość owoców i kolcowość pędów u ich potomstwa

AGNIESZKA MASNY, JOLANTA KUBIK, KRZYSZTOF PĘZIK,
PIOTR SKRĘTA

Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

agnieszka.masny@inhort.pl

Przedmiotem badań były siewki maliny właściwej uzyskane z krzyżowania w układzie czynnikowym 10 form matecznych ('Glen Ample', 'Przehyba', 'Cowichan', 'Willamette', 'Veten', 'Tulameen', 'Sokolica', 'Canby', 'Schönemann', 'Laszka'), trzech form ojcowskich (M-258, M-345 i M-378), a także samozapylenia genotypów matecznych. Oceniano wielkość, atrakcyjność i trwałość pozbiorną owoców oraz stopień kolcowości pędów. Największe owoce wytwarzały siewki z rodzin 'Przehyba' × M-345, 'Cowichan' × M-345, 'Cowichan' × 'Cowichan', 'Veten' × M-345, 'Veten' × M-378, 'Veten' × 'Veten' oraz 'Sokolica' × 'Sokolica', a także genotypy rodzicielskie 'Glen Ample', 'Przehyba', M-258 i M-345. Najbardziej atrakcyjne owoce posiadały genotypy rodzicielskie M-258 i 'Cowichan' oraz siewki 'Przehyba' × M-345, 'Veten' × 'Veten' i 'Przehyba' × M-378. Po przechowywaniu w temperaturze pokojowej przez 24 godziny, najlepszą jakością odznaczały się owoce genotypów rodzicielskich M-258, 'Cowichan' i 'Sokolica', a także siewek z rodzin 'Przehyba' × M-345 oraz 'Cowichan' × M-378. Najwyższy procent roślin o bezkolcowych pędach zaobserwowano u rodzin 'Cowichan' × M-345 oraz 'Schönemann' × M-378. Bezkolcowe pędy posiadały również rośliny czterech genotypów rodzicielskich – 'Glen Ample', M-258, M-345 oraz M-378.

*Badania finansowane przez MRiRW w ramach badań podstawowych na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej – Zadanie 42 „Ocena potencjału genetycznego maliny właściwej (*Rubus idaeus* L.) pod względem ważnych cech fenotypowych (zdolność do dwukrotnego owocowania, pozbiorna trwałość owoców, bezkolcowość, samopłodność) przy zastosowaniu metod konwencjonalnych i biotechnologicznych”.*

The impact of crossed raspberry (*Rubus idaeus* L.) parental genotypes on the fruit quality and shoot thorniness in their offspring

The subject of the research was the raspberry seedlings obtained from the crossing in a factorial design of 10 maternal forms ('Glen Ample', 'Przehyba', 'Cowichan', 'Willamette', 'Veten', 'Tulameen', 'Sokolica', 'Canby', 'Schönemann', 'Laszka'), three paternal forms (M-258, M-345, M-378), and by self-pollination of mother genotypes. Fruit size, attractiveness, postharvest durability and degree of shoot thorniness were assessed. The largest fruits were produced by seedlings from the families 'Przehyba' × M-345, 'Cowichan' × M-345, 'Cowichan' × 'Cowichan', 'Veten' × M-345, 'Veten' × M-378, 'Veten' × 'Veten', 'Sokolica' × 'Sokolica', and parent genotypes 'Glen Ample', 'Przehyba', M-258 and M-345. The most attractive fruits had M-258 and 'Cowichan' as well as seedlings of 'Przehyba' × M-345, 'Veten' × 'Veten' and 'Przehyba' × M-378. The best fruit quality after storage at room temperature for 24 hours had M-258, 'Cowichan' and 'Sokolica', as well as seedlings of 'Przehyba' × M-345 and 'Cowichan' × M-378. The highest percentage of plants with thornless shoots was observed in 'Cowichan' × M-345 and 'Schönemann' × M-378 families. Four parent genotypes: 'Glen Ample', M-258, M-345 and M-378 also had thornless shoots.

*Research financed by MA&RD as part of basic research for biological progress in plant production – Task 42 “Assessment of the genetic potential of raspberry (*Rubus idaeus* L.) in terms of important phenotype features (ability to double fruit ripening period, postharvest durability, thornless, selflessness) using conventional and biotechnological methods”.*

Architektoniczny ideotyp pomidora karłowego *Solanum lycopersicum* do wielopoziomowej uprawy z oświetleniem LED

BOŻENA MATYSIAK¹, MONIKA DZIAŁKOWSKA¹,
MARZENA NOWAKOWSKA²

¹Zakład Biologii Stosowanej, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

²Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Bozena.Matysiak@inhort.pl

Farmy wertykalne to jedno z najbardziej innowacyjnych rozwiązań w ogrodnictwie, łączące aspekty środowiskowe z potrzebą zapewnienia konsumentom stałego dostępu do żywności bezpiecznej i wysokiej jakości. Najczęściej uprawiane są warzywa liściowe i zioła, natomiast wciąż brakuje danych dotyczących możliwości uprawy warzyw o jadalnych owocach oraz danych dotyczących cech roślin pożądaných w tego typu systemach. Celem badań była ocena dziewięciu genotypów pomidora karłowego pod kątem ich przydatności do hydroponicznej uprawy wertykalnej. Analizie poddano dwie linie hodowlane (MT-01, LB49) z kolekcji Instytutu Ogrodnictwa-PIB oraz siedem komercyjnych odmian przeznaczonych do uprawy gruntowej i balkonowej ('Bajaja', 'Beta', 'Jawor', 'Kmicic', 'Maliniak', 'Maskotka', 'Patio Red'). Rośliny uprawiano w fitotronie, w systemie głębokiej hydroponiki, przy sztucznym oświetleniu LED (DLI 11,5 mol/m² × dzień). W badanej kolekcji zidentyfikowano cztery genotypy (MT-01, 'Patio Red', 'Maskotka', 'Beta') wyróżniające się kompaktowym pokrojem oraz wysokością nieprzekraczającą 50 cm, co stanowi cechę pożądaną w systemach wielopoziomowych. Spośród nich największą intensywnością owocowania charakteryzowały się MT-01 i 'Beta', natomiast MT-01, 'Beta' i 'Maskotka' wyróżniały się także największą masą owoców na roślinie oraz największymi owocami. Uzyskane wyniki wskazują na duży potencjał wybranych form pomidora karłowego do zastosowania w wertykalnych systemach hydroponicznych i stanowią podstawę do dalszych badań oraz prac hodowlanych nad odmianami przeznaczonymi do nowoczesnych technologii uprawy.

Architectural ideotype of dwarf tomato *Solanum lycopersicum* for multi-level cultivation with LED lighting

Vertical farms are one of the most innovative solutions in horticulture, combining environmental aspects with the need to provide consumers with constant access to safe and high-quality food. Leafy vegetables and herbs are most often grown, but there is still a lack of data on the possibility of growing vegetables with edible fruits and data on the traits of plants desired in such systems. The aim of the study was to evaluate nine dwarf tomato genotypes in terms of their suitability for hydroponic vertical cultivation. Two breeding lines (MT-01, LB49) from the collection of the National Institute of Horticultural Research and seven commercial varieties intended for field and balcony cultivation ('Bajaja', 'Beta', 'Jawor', 'Kmicic', 'Maliniak', 'Maskotka', 'Patio Red') were analyzed. The plants were grown in a phytotron, in a deep hydroponics system, under artificial LED lighting (DLI 11.5 mol/m²×day). Four genotypes (MT-01, 'Patio Red', 'Maskotka', 'Beta') were identified in the studied collection, distinguished by their compact habit and height not exceeding 50 cm, which is a desirable feature in multi-level systems. Among them, MT-01 and 'Beta' were characterized by the highest fruiting intensity, while MT-01, 'Beta' and 'Maskotka' were also distinguished by the highest fruit mass per plant and the largest fruits. The obtained results indicate a high potential of the selected forms of dwarf tomatoes for use in vertical hydroponic systems and constitute the basis for further research and breeding work on varieties dedicated to modern cultivation technologies.

Zróżnicowanie cech polskich odmian róż z kolekcji Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach

BOŻENA MATYSIAK, JOANNA DUDEK

Zakład Biologii Stosowanej, Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice

Bozena.Matysiak@inhort.pl

W latach 2023–2024 przeprowadzono obserwacje dotyczące wzrostu i kwitnienia 27 polskich odmian róż z kolekcji Instytutu Ogrodnictwa-PIB. Oceniano także podatność róż na najgroźniejsze choroby: czarna plamistość (sprawca *Diplocarpon rosae*) i mączniak prawdziwy (sprawca *Podosphaera pannosa*). Były to róże wielokwiatowe: Chopin, Mazowsze, Mikołaj Kopernik, Venrosa, wielokwiatowe: Jarocin, Królowa Warszawy, Profesor Kownas, Weneda, parkowe: Adam Chodun, Barcin, Dwór Zasów, Dzika Północ, Iridescent, Iwona, Księżna Izabela, Koszuty, Matka Smoków, Pegasus, Polonica, Raspberry Rose, Smocze Zęby, Wspomnienie Lata, pnące: Glenrose, okrywowe: Merkury 2000 i miniaturowe: Czesław Miłosz, Kazimierz Walter i Święta Tereska. Najwcześniej, bo już w pierwszej dekadzie maja, zakwitły odmiany wywodzące się od *Rosa rugosa*: Adam Chodun i Księżna Izabela. Najpóźniej, w pierwszej dekadzie czerwca, zakwitły Chopin, Mikołaj Kopernik i Venrosa. Większość odmian powtarzała kwitnienie przez cały okres letni, za wyjątkiem: Adam Chodun, Barcin, Koszuty, Iridescent, Pegasus i Polonica. Pierwsze objawy czarnej plamistości róż obserwowano w trzeciej dekadzie maja i pierwszej dekadzie czerwca. Najbardziej podatnymi były: Czesław Miłosz, Dzika Północ, Glenrose, Kazimierz Walter, Księżna Izabela, Matka Smoków i Mikołaj Kopernik. Objawy chorobowe w niewielkim nasileniu wystąpiły na roślinach: Adam Chodun, Iwona, Koszuty, Merkury 2000, Pegasus i Weneda. Najsilniejsze objawy chorobowe mączniaka prawdziwego wystąpiły u odmian Chopin, Mazowsze, Mikołaj Kopernik, Merkury 2000, Venrosa i Weneda. Objawy chorobowe nie wystąpiły na odmianach: Barcin, Dwór Zasów, Dzika Północ, Iridescent, Koszuty, Królowa Warszawy, Matka Smoków, Pegasus, Polonica, Smocze Zęby, Święta Tereska i Wspomnienie Lata.

Variety of Polish rose cultivar characteristics in the collection of the National Institute of Horticultural Research in Skierniewice

In 2023–2024, observations were do on the growth and flowering of 27 Polish rose varieties from the collection of the National Institute of Horticultural Research. The susceptibility of roses to the most dangerous diseases was also assessed; black spot (caused by *Diplocarpon rosae*) and powdery mildew (caused by *Podosphaera pannosa*). These were roses: hybrid-tea Chopin, Mazowsze, Mikołaj Kopernik, Venrosa, floribunda: Jarocin, Królowa Warszawy, Profesor Kownas, Weneda, shrub roses Adam Chodun, Barcin, Dwór Zasów, Dzika Północ, Iridescent, Iwona, Księżna Izabela, Koszuty, Matka Smoków, Pegasus, Polonica, Raspberry Rose, Smocze Zęby, Wspomnienie Lata, climbing Glenrose, ground cover Merkury 2000 and miniature ones Czesław Miłosz, Kazimierz Walter and Święta Tereska. The earliest to bloom, in the first decade of May, were the cultivars derived from *Rosa rugosa* Adam Chodun and Księżna Izabela. The latest to bloom, in the first decade of June, were Chopin, Mikołaj Kopernik and Venrosa. Most cultivars repeated blooming throughout the summer, with the exception of Adam Chodun, Barcin, Koszuty, Iridescent, Pegasus and Polonica. The first symptoms of black spot in roses were observed in the third decade of May and the first decade of June. The most susceptible to black spot were Czesław Miłosz, Dzika Północ, Glenrose, Kazimierz Walter, Księżna Izabela, Matka Smoków and Mikołaj Kopernik. Disease symptoms of a mild intensity occurred on the Adam Chodun, Iwona, Koszuty, Merkury 2000, Pegasus and Weneda. The most severe symptoms of powdery mildew occurred on Chopin, Mazowsze, Mikołaj Kopernik, Merkury 2000, Venrosa and Weneda. Disease symptoms did not occur on the cultivars Barcin, Dwór Zasów, Dzika Północ, Iridescent, Koszuty, Królowa Warszawy, Matka Smoków, Pegasus, Polonica, Smocze Zęby, Święta Tereska and Wspomnienie Lata.

Wpływ mikoryzy na cechy morfologiczne i biomasę trzech rodzimych gatunków bylin uprawianych w warunkach zasolenia podłoża chlorkiem sodu

JUSTYNA MAZUR, ANNA KAPCZYŃSKA

Katedra Roślin Ozdobnych i Sztuki Ogrodowej,
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Justyna.Mazur@urk.edu.pl

W badaniu oceniano wpływ zastosowania mikoryzy na wybrane parametry trzech rodzimych gatunków bylin: krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.) ‘Cerise Queen’, szalwii łąkowej (*Salvia pratensis* L.) i wiązówki bulwkowej (*Filipendula vulgaris* Moench) uprawianych w podłożu zasolonym chlorkiem sodu. Doświadczenie przeprowadzono wiosną 2019 r. w szklarni Wydziału Biotechnologii i Ogrodnictwa Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Rośliny posadzono do doniczek (0,65 l), a następnie zaszczerpiono szczepionką mikoryzową firmy MykoFlor techniką zgodną z zaleceniami producenta. Podczas doświadczenia rośliny podlewano roztworami chlorku sodu w dwóch stężeniach EC 4,0 dS m⁻¹ i EC 8,0 dS m⁻¹ przez okres 4 tygodni. Kontrolę stanowiły rośliny niemikoryzowane oraz uprawiane w podłożu niezasolonym. W przypadku szalwii mikoryza nie miała wpływu na liczbę liści, która była podobna u roślin kontrolnych, zwiększyła natomiast średnicę rozet roślin traktowanych solą i mikoryzowanych, w stosunku do niemikoryzowanych. Mikoryza istotnie zwiększyła również suchą masę liści w stosunku do kontroli na wszystkich poziomach zasolenia (EC 0, 4 i 8 dS m⁻¹). Mikoryzowane wiązówki miały większą średnią liczbę liści na wszystkich poziomach zasolenia oraz w uprawie w podłożu niezasolonym istotnie większą suchą masę liści w stosunku do roślin bez mikoryzy. W efekcie zastosowania mikoryzy liczba liści, ich sucha masa, a także średnica rozet krwawnika najczęściej była mniejsza niż u roślin nie mikoryzowanych na wszystkich poziomach zasolenia.

The effect of mycorrhiza on morphological traits and biomass of three native perennial species grown under substrate salinity induced by sodium chloride

The study evaluated the effect of mycorrhizal inoculation on selected traits of three native perennial species: yarrow (*Achillea millefolium* L. ‘Cerise Queen’), meadow sage (*Salvia pratensis* L.), and dropwort (*Filipendula vulgaris* Moench), cultivated in a substrate salinized with sodium chloride. The experiment was conducted in spring 2019 in a greenhouse at the University of Agriculture in Kraków. Plants were grown in 0.65 L pots and inoculated with a commercial mycorrhizal preparation (MykoFlor), following the manufacturer’s guidelines. During the experiment, plants were irrigated for four weeks with NaCl solutions at two salinity levels: EC 4.0 and EC 8.0 dS m⁻¹. Control plants were non-mycorrhized and grown in a non-saline substrate. In meadow sage, mycorrhiza had no effect on the number of leaves but increased the rosette diameter in salt-treated plants. It also significantly improved leaf dry mass at all salinity levels. In dropwort, mycorrhiza increased leaf number across all treatments and dry mass in the non-saline substrate. In contrast, in yarrow, mycorrhizal plants produced fewer leaves, had lower dry mass, and smaller rosette diameter than non-mycorrhizal ones under all conditions.

Wpływ *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát na rozwój kolonii wybranych patogenów roślin sadowniczych w warunkach *in vitro*

ELŻBIETA MIELNICZUK¹, ANDRZEJ SZCZEPKOWSKI²,
BARBARA ABRAMCZYK¹, MARCIN WIT³

¹Katedra Ochrony Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Katedra Ochrony Lasu, SGGW w Warszawie

³Katedra Ochrony Roślin, SGGW w Warszawie

elzbieta.mielniczuk@up.lublin.pl

W Katedrze Ochrony Roślin UP w Lublinie zbadano wpływ czterech szczepów *Inonotus obliquus*: nr 4 wyizolowany z *Carpinus betulus*, 29 i 30 wyizolowane z *Betula pendula* i 76 wyizolowany z *Alnus glutinosa* na wzrost kolonii 10 patogenów roślin sadowniczych, w tym 7 szczepów grzybów powodujących rozkład drewna: *Pappia fissilis* nr 49 wyizolowany z *Malus domestica*, *Sarcodontia crocea* 3 z *Malus domestica*, *S. crocea* 55 z *M. pumila*, *Phellinus alni* 23 z *M. domestica*, *Phellinus pomaceus* 89 z *Prunus cerasifera*, *Fomitiporia punctata* 93 z *Rosa canina*, *Trametes cinnabarina* 139 z *P. avium* oraz 3 patogenów powodujących pleśnienie gniazda nasiennego jabłek: *Alternaria alternata* nr 82, *Botrytis cinerea* 42 i *Fusarium avenaceum* 170. Badane szczepy grzybów pochodziły z kolekcji kultur Katedry Ochrony Lasu SGGW w Warszawie (WAML-CK) oraz Zakładu Fitopatologii i Mykologii UP w Lublinie.

W celu określenia wzajemnego oddziaływania grzybów, prowadzono hodowle (na PDA firmy Difco) dwuorganizmowe i hodowle jednoorganizmowe stanowiące kombinację kontrolną. Po 10 dniach inkubacji określono wielkość kolonii grzybów we wszystkich kombinacjach doświadczenia i obliczono stopień zahamowania wzrostu kolonii badanych gatunków grzybów przez analizowane szczepy *I. obliquus*. Wykazano zróżnicowany wpływ badanych szczepów *I. obliquus* na rozwój patogenów roślin sadowniczych. Największym oddziaływaniem antagonistycznym w stosunku do patogenów drewna i owoców okazał się szczep *I. obliquus* nr 30 wyizolowany z brzozy.

The influence of *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát on the development of colonies of selected fruit plant pathogens *in vitro*

At the Department of Plant Protection in Lublin, the influence of four strains of *Inonotus obliquus*: no. 4 isolated from *Carpinus betulus*, 29 and 30 from *Betula pendula* and 76 from *Alnus glutinosa* on 10 strains of fungi pathogenic to fruit plants, including 7 strains of fungi causing wood decay: *Pappia fissilis* no. 49 isolated from *Malus domestica*, *Sarcodontia crocea* 3 from *Malus domestica*, *S. crocea* 55 from *M. pumila*, *Phellinus alni* 23 from *M. domestica*, *Phellinus pomaceus* 89 from *Prunus cerasifera*, *Fomitiporia punctata* 93 from *Rosa canina*, *Trametes cinnabarina* 139 from *P. avium* and 3 pathogens causing apple seed cavity mold: *Alternaria alternata* no. 82, *Botrytis cinerea* 42, *Fusarium avenaceum* 170, was studied. The tested fungal strains came from the culture collection of the Department of Forest Protection at the Warsaw University of Life Sciences (WAML-CK) and the Subdepartment of Phytopathology and Mycology at the University of Life Sciences in Lublin.

The mutual interaction of fungi, was conducted by the dual-culture test assay (on PDA by Difco). After 10 days of incubation, the size of fungal colonies was determined in all experimental combinations and the degree of inhibition of the colonies growth of the tested fungal species by the analyzed strains of *I. obliquus* was calculated. A varied effect of the tested strains of *I. obliquus* on the development of pathogens of fruit plants was demonstrated. The strain of *I. obliquus* no. 30 isolated from birch proved to have the greatest antagonistic effect on wood and fruit pathogens.

Wpływ preparatu Radiculum na jakość bazylii uprawianej hydroponicznie z doświetlaniem asymilacyjnym LED

MAŁGORZATA MIRGOS, SONIA PYZIK, MONIKA NIEDZIŃSKA,
JAROSŁAW L. PRZYBYŁ, OLGA KOSAKOWSKA, JANINA GAJC-WOLSKA,
KATARZYNA KOWALCZYK

Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych,
Instytut Nauk Ogrodniczych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

malgorzata_mirgos@sggw.edu.pl

Bazylija pospolita (*Ocimum basilicum* L.) to ceniona roślina aromatyczna, wykorzystywana w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym. Wyzwaniem współczesnej produkcji jest nie tylko zwiększenie wydajności, ale także poprawa jakości plonów przy minimalnym wpływie na środowisko naturalne. Jednym z obiecujących rozwiązań są biostymulatory, które poprawiają odżywienie roślin, ich odporność na stres abiotyczny oraz jakość plonów.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu biostymulatora AGRO-SORB® Radiculum, na wzrost i jakość bazylii odmiany 'Keira'. Skład badanego preparatu oparty jest na wolnych L- α aminokwasach, powstałych w wyniku hydrolizy enzymatycznej, które wspierają rozwój systemu korzeniowego. Eksperyment przeprowadzono w Szklarniowym Ośrodku Doświadczalnym SGGW w Warszawie, w okresie zimowym, w systemie cienkowarstwowych kultur przepływowych (NFT), stosując podłoże organiczne na bazie torfu. Zastosowanie biostymulatora przyczyniło się do wzrostu świeżej masy ziela o 23% i korzeni o 20%, w stosunku do kontroli. W ziele roślin traktowanych Radiculum odnotowano istotny wzrost zawartości olejku eterycznego, a także wyższą zawartość fosforu, potasu i kwasów fenolowych oraz niższą zawartość wapnia, w porównaniu z kontrolą. Uzyskane wyniki wskazują na skuteczność biostymulatora Radiculum w poprawie plonowania i jakości bazylii, co może wiązać się z jego potencjalnym zastosowaniem w zrównoważonej produkcji roślin aromatycznych.

Effect of Radiculum on the quality of basil grown hydroponically with LED assimilation lighting

Sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) is a valued aromatic plant widely used in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries. The challenge of modern production is not only to increase yield, but also to improve crop quality with minimal environmental impact. One promising solution is biostimulants, which improve plant nutrition, their resistance to abiotic stresses and yield quality. The aim of the study was to evaluate the effect of the biostimulant AGRO-SORB® Radiculum, on the growth and quality of basil of the cultivar 'Keira'. The composition of the tested preparation is based on free L- α amino acids, formed by enzymatic hydrolysis, which promote the development of the root system. The experiment was conducted in the Greenhouse Experimental Centre of the Warsaw University of Life Sciences (SGGW), during winter, in the nutrient film technique system (NFT), using a peat-based organic substrate. The application of the biostimulant contributed to an increase in fresh herb weight by 23% and root weight by 20% compared to the control. There was a significant increase in essential oil content in the herb of Radiculum-treated plants, as well as higher phosphorus, potassium and phenolic acid content and lower calcium content, compared to the control. The results obtained indicate the efficacy of the biostimulant Radiculum in improving the yield and quality of basil, which may imply its potential use in the sustainable production of aromatic plants.

Ocena wzrostu zielistki Sternberga (*Chlorophytum comosum*) w kompozycji pojemnikowej

MARTA JOANNA MONDER, ZUZANNA OJDOWSKA

Samodzielny Zakład Roślin Ozdobnych, Instytut Nauk Ogrodniczych,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

marta_monder@sggw.edu.pl

Rośliny klimatu tropikalnego wykorzystywane są często w formie kompozycji w przestrzeniach prywatnych, publicznych oraz użytkowych, ze względu nie tylko na estetykę, ale także zdolności do utylizacji substancji niebezpiecznych dla zdrowia człowieka. Zielistka Sternberga (*Chlorophytum comosum*) należy do rozpowszechnionych i nietrudnych w uprawie roślin do wystroju wnętrz i jako sezonowa w pojemnikach, dodatkowo charakteryzując się właściwościami fitoremediacyjnymi. Celem pracy była ocena parametrów wzrostu zielistki i gatunków jej towarzyszących w kompozycji. Każda kompozycja składała się z 2 taksonów: zielistki i towarzyszącego (*Aspidistra elatior* 'Milky Way', *Ctenanthe burle-marxii*, *Epipremnum aureum*, *Philodendron hederaceum* var. *hederaceum*). W celu weryfikacji różnic w wynikach parametrów wzrostu, posadzono dodatkowo kombinacje kontrolne składające się tylko z jednego taksonu. U *Ch. comosum* stwierdzono, że w kompozycjach wzrosły średnie świeżej masy roślin (o 20–56%), korzeni (o 26–62%), liści (8–50%) oraz pędów (43–77%), w porównaniu do kontroli, czego przypuszczalnym powodem była reakcja dotycząca konkurencji o przestrzeń. Szczegółowa analiza wykazała, że są różnice w budowie morfologicznej roślin (wielkość blaszki liściowej, długość i liczba pędów oraz korzeni, jakość systemu korzeniowego w skali). Doświadczenie wskazuje, że należy zachować ostrożność, wprowadzając zielistkę do kompozycji roślinnych w jednym pojemniku, ze względu na jej możliwe znaczące negatywne relacje z innymi gatunkami. Wyniki świadczą o ich istnieniu, a ich mechanizm może być tematem dalszych badań. Są to np. konkurencja o zasoby (przestrzeń, woda, światło, składniki pokarmowe) oraz allelopatia.

The evaluation of growth of spider plant (*Chlorophytum comosum*) in container composition

The plants of tropical climates are often used in the form of compositions in private, public, and commercial spaces, due to aesthetics and their ability to dispose of substances hazardous to human health. The spider plant (*Chlorophytum comosum*) is one of the widespread and not difficult to grow plants for interior decoration and as a seasonal in containers, while having phytoremediation properties. The study aimed to evaluate the growth parameters of the herbaceous plant and its companion species in a composition. Each composition consisted of 2 taxa: herbaceous and companion (*Aspidistra elatior* 'Milky Way', *Ctenanthe burle-marxii*, *Epipremnum aureum*, *Philodendron hederaceum* var. *hederaceum*). Control combinations consisting of only one taxon were additionally planted to verify the differences in the growth parameter results. In the case of *Ch. comosum* plants, it was found that the compositions increased the average fresh weight of plants (by 20–56%), roots (by 26–62%), leaves (8–50%), and shoots (43–77%), compared to the control. The presumed reason for this was a reaction concerning competition for space. Detailed analysis showed differences in the plants' morphological structure (leaf blade area, length and number of shoots and roots, and the quality of the root system). Experience indicates that caution should be exercised when introducing spider plants into multi-taxa compositions in a single container, due to their possible significant negative relationships with other species. The results testify to their existence, and their mechanism may be the subject of further research. These include competition for resources - space, water, light, nutrients, and allelopathy.

Ocena działania profilaktycznego wybranych nawozów przed najgroźniejszymi patogenami w ochronie papryki uprawianej pod osłonami

JACEK NAWROCKI

Katedra Botaniki, Fizjologii i Ochrony Roślin, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

jacek.nawrocki@urk.edu.pl

Badania wykonano w 2024 r. na papryce odmiany ‘Yecla F1’, uprawianej w tunelu foliowym w Stacji Doświadczalnej UR w Krakowie, w Mydlnikach. Kombinacje stanowiły: Miligard (nawóz fosforo-potasowy) w stężeniu 0,5% oraz 0,7%, Miligard E-Max – 0,5%, Megis (stymulator wzrostu roślin z krzemem i mikroelementami) – 0,1%, Calprone (dolistny nawóz wapniowy) – 0,4%, Calprone 0,4% + Megis 0,1%, Calprone 0,3% + Megis 0,1%, Amistar 250 SC (azoksystrobina) – 0,1% oraz kontrola – rośliny nieopryskiwane. W sierpniu, wrześniu i październiku wszystkie testowane preparaty skutecznie chroniły liście i pędy przed szarą pleśnią w porównaniu z kontrolą. We wrześniu i październiku najbardziej efektywny był Miligard w stężeniu 0,5% oraz Amistar 250 SC. Porażenie owoców przez *Botrytis cinerea* nie było duże, testowane preparaty skutecznie ograniczały infekcje owoców w porównaniu z roślinami niechronionymi, zarówno w sierpniu, jak i we wrześniu. Najefektywniejszy był Miligard E-Max i Amistar 250 SC. W sierpniu testowane preparaty skutecznie ograniczały porażenie owoców przez *Alternaria* spp. i *Cladosporium* spp., najskuteczniejszy był Amistar 250 SC, Miligard w niższym stężeniu i Miligard E-Max, a we wrześniu Amistar 250 SC i Miligard w stężeniu 0,5%, pozostałe preparaty okazały się nieskuteczne. Najniższą zawartość chlorofilu w liściach odnotowano w kontroli. W lipcu najwyższą wartość wykazano w kombinacji Miligard E-Max, wysokie wartości odnotowano także w kombinacjach z Miligardem w stężeniu 0,7%, Megis i Calprone. We wrześniu najwyższe wartości chlorofilu odnotowano w kombinacji z Miligardem w stężeniu 0,5% oraz z Amistarem 250 SC.

Evaluation of the preventive effect of selected fertilizers in the protection of peppers grown under cover, against the most dangerous pathogens

The study was carried out in 2024 on peppers of the cultivar ‘Yecla F1’, grown in a foil tunnel, at the Experimental Station of UR in Krakow, Mydlniki. The combinations were: Miligard (phosphorus-potassium fertiliser) at a concentration of 0.5% and 0.7%, Miligard E-Max – 0.5%, Megis (plant growth stimulator with silicon and micronutrients) – 0.1%, Calprone (foliar calcium fertiliser) – 0.4%, Calprone 0.4% + Megis 0.1%, Calprone 0.3% + Megis 0.1%, Amistar 250 SC (azoxystrobin) – 0.1% and control – unsprayed plants. In August, September and October, all tested preparations were effective in protecting leaves and shoots against grey mould compared to the control. Miligard at 0.5% and Amistar 250 SC were the most effective in September and October. Fruit infestation by *Botrytis cinerea* was not high, the preparations tested were effective in reducing fruit infection compared to unprotected plants, both in August and September. Miligard E-Max and Amistar 250 SC were the most effective. In August, the preparations tested were effective in reducing fruit infection by *Alternaria* spp. and *Cladosporium* spp., Amistar 250 SC, Miligard at a lower concentration and Miligard E-Max were the most effective, while in September Amistar 250 SC and Miligard at a concentration of 0.5%, the other preparations were ineffective. The lowest leaf chlorophyll content was recorded in the control. In July, the highest value was shown in the Miligard E-Max combination, high values were also recorded in combinations with Miligard at 0.7%, Megis and Calprone. In September, the highest chlorophyll values were recorded in the combination with Miligard at 0.5% and with Amistar 250 SC.

Wpływ podłoża na wzrost i jakość roślin uprawianych w szkle

J. NOWAK¹, J., TREDER¹, A. JAKUBCZYK¹, J. WIŚNIEWSKI², E. WASZKIEWICZ³

¹Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

²Gospodarstwo Ogrodnicze Jacek Wiśniewski, Góraszka 87, 05-462 Wiązowna

³Emi Agro Emilia Waszkiewicz, Kościuszki 11/2 Str., 05-400 Otwock

jacek.nowak@inhort.pl

Celem badań była ocena wpływu różnych podłoży na wzrost i jakość roślin uprawianych w szkle (w słojach). Do badań użyto trzy podłoża różniące się składem i właściwościami fizycznymi oraz ukorzenione sadzonki 7 gatunków roślin (*Hedera*, *Fittonia*, paproć – różne gatunki, *Caladium*, *Spathiphyllum*, *Chlorophytum*, *Coffea*). Słoje z roślinami (zakryte korkiem i odkryte) uprawiano w komorach aklimatyzacyjnych oraz w szklarni o niekontrolowanych warunkach klimatycznych. Oceniano jakość roślin i przerost systemu korzeniowego przez podłoże oraz trwałość kompozycji w słojach po symulowanym transporcie do odbiorcy. Rośliny uprawiane w słojach zamkniętych i podłożu składającym się z torfu i piasku charakteryzowały się lepszą jakością. Niezależnie od zastosowanego podłoża rośliny, takie jak zielistka i kaladium zamierały, zwłaszcza w słojach zamkniętych, gdzie panowała wysoka wilgotność powietrza. U paproci obserwowano zasychanie wierzchołków i brzegów liści oraz więdnienie roślin w słojach otwartych ustawionych zwłaszcza w szklarni. System korzeniowy badanych gatunków roślin, za wyjątkiem paproci, był dobrze rozwinięty, korzenie były zdrowe. U zielistki i heder dno słoja przerosnięte było korzeniami w ok. 50%. Mieszanina torfu z piaskiem o zawartości wody na poziomie wody łatwo dostępnej, w pełni zabezpieczyła potrzeby wodne roślin w słojach w całym cyklu produkcyjnym od sadzenia do dostarczenia do klienta.

Badania zrealizowano w ramach projektu badawczego współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach działania „Współpraca” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 pt. „Opracowanie innowacyjnej technologii produkcji kompozycji roślinnych w słojach w pomieszczeniach wegetacyjnych bez dostępu światła naturalnego, ze szczególnym uwzględnieniem składu widmowego światła sztucznego i mikroklimatu komory uprawowej i ich wpływu na jakość finalną produktu”, nr umowy 00100.DDD.6509.00046.2022.07.

The effect of growing media on the growth and quality of plants grown in glass jar

The aim of the study was to evaluate the impact of various substrates on the growth and quality of plants acclimated in glass jar. Three substrates differing in composition and physical properties were used, along with rooted cuttings of seven plant species (*Hedera*, *Fittonia*, fern – various species, *Caladium*, *Spathiphyllum*, *Chlorophytum*, *Coffea*). The jars with plants (either sealed with a cork or left open) were cultivated in acclimatization chambers and in a greenhouse with uncontrolled climatic conditions. Plant quality, root system development within the substrate, and the durability of the jar compositions after simulated transport were assessed. Plants grown in closed jars filled with a peat-sand mixture were of better quality. Regardless of the substrate used, species such as *Chlorophytum* and *Caladium* often died, especially in closed jars where air humidity was high. In ferns, symptoms such as dried leaf tips and edges, and wilting, were observed in open jars, particularly under greenhouse conditions. The root systems of the tested plant species, except for ferns, were well-developed and healthy. In *Chlorophytum* and *Hedera*, the bottom of the jar was overgrown with roots by approximately 50%. The substrate mixture of peat and sand, with a water content corresponding to easily available water, fully satisfied the water requirements of the plants in jars throughout the entire production cycle from planting to delivery to the customer.

The research was conducted as part of a research project co-financed by the EU under the ‘Cooperation’ measure of the Rural Development Program 2014–2020 “Development of an innovative technology for the production of plant compositions in glass jars in vegetation rooms without access to natural light, with particular emphasis on the spectral composition of artificial light and the microclimate of the growing chamber and their impact on the final quality of the product”, No. 00100.DDD.6509.00046.2022.07.

Wykorzystanie regulatorów wzrostu i światła LED podczas mikrorozmnażania derenia jadalnego

ANDRZEJ PACHOLCZAK, NABILAH AMANY SAMSURIZAL,
MARTA JOANNA MONDER

Samodzielny Zakład Roślin Ozdobnych,
Instytut Nauk Ogrodniczych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

andrzej_pacholczak@sggw.edu.pl

Produkcja sadzonek derenia jadalnego może odbywać się tradycyjnie, ale coraz częściej rośliną tą rozmnażana jest w warunkach *in vitro*, co jest opłacalnym sposobem chociażby ze względu na wysoki procent regeneracji. Celem pracy było sprawdzenie wpływu benzyloadeniny oraz światła LED na regenerację eksplantatów derenia jadalnego (*Cornus mas*) w odmianach 'Bolestraszycki' i 'Kresowiak'. Kulturę wyprowadzono z fragmentów pędów z pąkami bocznymi obu odmian derenia i prowadzono w fitotronie przez 10 tygodni na pożywkach zawierających 0, 0,5, 1 i 2 mg·L⁻¹ BA oraz na półkach z oświetleniem białym, niebieskim lub ze zrównoważonym stosunkiem czerwonego do niebieskiego i czerwonym. Na regenerację eksplantatów derenia odmiany 'Bolestraszycki' najlepiej wpływała pożywka z dodatkiem 1 mg·L⁻¹ BA oraz zastosowane czerwone i białe światło. Eksplantaty odmiany 'Kresowiak' tworzyły najwięcej pędów na pożywce z 1 i 0,5 mg·L⁻¹ BA rosnąc pod światłem białym lub pod zrównoważonym stosunkiem światła czerwonego do niebieskiego.

Use of growth regulators and LED light in micropropagation of Cornelian cherry

The production of seedlings of the Cornelian cherry can be carried out traditionally, but more and more often the plant is propagated *in vitro*, which is a cost-effective way if only because of the high percentage of regeneration. The aim of the experiments was to evaluate the effects of cytokinin benzyladenine (BA) and LED light on explant regeneration in Cornelian cherry (*Cornus mas*) cv. 'Bolestraszycki' and 'Kresowiak'. The culture was initiated from the stem segments with side buds and maintained for 10 weeks on the culture medium containing 0, 0,5, 1 or 2 mg·L⁻¹ BA, under light: white, blue or mixed blue and red (different proportions of both colors). In cv. 'Bolestraszycki' the explant regeneration was the best on the medium containing 1 mg·L⁻¹ BA with the use of red or white light. In cv. 'Kresowiak' the most abundant shoots were formed on the medium enriched with 1 or 0.5 mg·L⁻¹ BA, growing under white light or the mixed one with the equilibrated amounts of red and blue light.

Skuteczność preparatów biologicznych w ochronie fasoli wielokwiatowej (*Phaseolus coccineus* L.) przed fitopatogenami

ELŻBIETA PATKOWSKA¹, AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA¹,
ELŻBIETA MIELNICZUK¹, MAREK KOPACKI¹,
BARBARA SKWARYŁO-BEDNARZ¹, BARBARA ABRAMCZYK¹,
WERONIKA KURSA¹, MARIUSZ SZMAGARA²

¹Katedra Ochrony Roślin, ²Zakład Roślin Ozdobnych i Dendrologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

elzbieta.patkowska@up.lublin.pl

W doświadczeniu fitotronowym określono skuteczność preparatów biologicznych w ochronie fasoli wielokwiatowej odm. ‘Westa’ przed wybranymi izolatami grzybów polifagicznych. Nasiona fasoli zaprawione preparatami: 0,3% Biosept 33 SL, 0,2% Biochikol 020 PC, Polyversum oraz Zaprawa Oxafun T wysiewano do doniczek z ziemię ogrodową przerośniętą izolatami grzybów chorobotwórczych (*Botrytis cinerea* 58, *Fusarium culmorum* 17, *Fusarium oxysporum* 93, *Fusarium solani* 91, *Rhizoctonia solani* 121 i *Sclerotinia sclerotiorum* 241). Po czterech tygodniach od wysiewu nasion ustalono liczbę wyrosłych roślin, oceniono ich zdrowotność oraz obliczono indeks porażenia roślin. Najlepsze wschody uzyskano po zastosowaniu preparatów Polyversum i Biosept 33 SL. Biosept 33 SL najskuteczniej chronił kiełkujące nasiona oraz korzenie i podstawę łodygi fasoli wielokwiatowej przed porażeniem przez badane grzyby chorobotwórcze. Najmniejszą wartością indeksu porażenia wyróżniały się rośliny wyrosłe z nasion zaprawianych Polyversum, a największą rośliny z nasion niezaprawionych.

The effectiveness of biological preparations in the protection of runner bean (*Phaseolus coccineus* L.) against phytopathogens

An experiment in a growth chamber established the effect of biological preparations in the protection of runner bean ‘Westa’ cultivar from selected isolates of polyphagous fungi. The bean seeds dressed with 0.3% Biosept 33 SL, 0.2% Biochikol 020 PC, Polyversum and Zaprawa Oxafun T were sown into pots with potting soil overgrown with isolates of pathogenic fungi (*Botrytis cinerea* 58, *Fusarium culmorum* 17, *Fusarium oxysporum* 93, *Fusarium solani* 91, *Rhizoctonia solani* 121 and *Sclerotinia sclerotiorum* 241). Four weeks after seed sowing the number of the grown plants was established, their healthiness was assessed and the plants’ infection index was calculated. The best emergences were obtained after the application of Polyversum and Biosept 33 SL. Biosept 33 SL was most effective in protecting the germinating seeds, the roots and the stem base of runner bean against infection by the investigated pathogenic fungi. The lowest value of the disease index was found for the plants grown from the seeds dressed with Polyversum, while the highest was for the seeds that were not dressed.

Wpływ usuwania pośpiechów na masę i jakość korzeni kozłka lekarskiego

ANNA PAWEŁCZAK, KAVANA RAJ, ZENON WĘGLARZ,
KATARZYNA BĄCZEK

Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych, Instytut Nauk Ogrodniczych,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

kavana.raj@sggw.edu.pl

Ważnym zabiegiem agrotechnicznym w uprawie kozłka lekarskiego (*Valeriana officinalis* L.) jest usuwanie pośpiechów. Na plantacjach towarowych zabieg ten wykonywany jest nawet kilkakrotnie, znacząco zwiększając koszty produkcji surowca. Celem badań było określenie wpływu terminu usuwania pośpiechów na masę i jakość korzeni kozłka lekarskiego (surowiec farmakopealny). Badania przeprowadzono na wyselekcjonowanym klonie nr III16/5. Sadzonki uzyskane z wykorzystaniem technik *in vitro* wysadzono w pole w sierpniu 2023 r. W kolejnym roku uprawy rośliny podzielono na trzy grupy: a) te, z których nie usuwano pośpiechów – kwiatostanów (kontrola), b) rośliny, z których pędy generatywne usuwano przed kwitnieniem, c) rośliny, z których pędy generatywne usuwano w fazie kwitnienia roślin. Najwyższą masę organów podziemnych (430,05 g/roślinę) wytworzyły rośliny, z których pędy kwiatostanowe zostały usunięte w fazie kwitnienia, a najniższą rośliny stanowiące grupę kontrolną (162,18 g/roślinę). Te ostatnie charakteryzowały się najwyższą zawartością kwasów seskwiterpenowych i olejku eterycznego. Związkami dominującymi w olejku u wszystkich badanych grup był α -fenchon oraz octan bornylu, typowe składniki olejku walerianowego. Kłącza wszystkich badanych grup roślin uległy fragmentacji, dając początek nowym, samodzielnym roślinom. Najbardziej widoczne było to u roślin kontrolnych.

Praca została wykonana w ramach zadania nr 32, finansowanego przez MRiRW, z dotacji na realizację badań na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej (decyzja nr DHR.zhn.802.6.2024).

The effect of bolts removal on the mass and quality of valerian roots

An important agrotechnical treatment in the cultivation of valerian (*Valeriana officinalis* L.) is the removal of bolts. In commercial plantations, this treatment is performed even several times, significantly increasing the costs of raw material production. The aim of the study was to determine the effect of the timing for bolts removal on the mass and quality of valerian roots (pharmacopoeial raw material). The study was carried out on a selected valerian clone no III16/5. Seedlings, obtained using *in vitro* techniques, were planted out in the field in August 2023. In the following year of cultivation, the plants were divided into three groups: a) those from which bolts – inflorescences were not removed (control), b) plants from which generative shoots were removed before flowering, c) plants from which generative shoots were removed during the flowering stage.

The highest mass of underground organs (430.05 g/plant) was produced by plants from which generative shoots were removed during the flowering phase and the lowest the plants constituting the control group (162.18 g/plant). The latter were characterized by the highest content of sesquiterpene acids and essential oil. The dominant compounds in the essential oil in all the groups studied were α -fenchon and bornyl acetate, typical components of valerian oil. The rhizomes of all the groups of plants underwent fragmentation, giving rise to new, independent plants. This was most visible in the control group.

The work was carried out as part of the task no. 32, financed by the Ministry of Agriculture and Rural Development, for research on biological progress in plant production (Decision No. DHR.zhn.802.6.2024).

Ocena podłoży beztorfowych do zrównoważonej uprawy doniczkowej *Viola ×wittrockiana* ‘Colossus F1’

BOŻENA PAWŁOWSKA^{1*}, BOŻENA SZEWCZYK-TARANIEK¹,
ANNA KAPCZYŃSKA¹, IWONA DOMAGAŁA-ŚWIĄTKIEWICZ²,
ARTUR JENDRYSIK³

¹ Katedra Roślin Ozdobnych i Sztuki Ogrodowej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

² Katedra Biologii i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

³ Jenflor Bis Sp. z o.o Sp.k., Świbie

bozena.pawlowska@urk.edu.pl

Produkcja ozdobnych roślin doniczkowych w podłożach beztorfowych i z ograniczoną zawartością torfu stanowi istotny element zrównoważonego ogrodnictwa. Celem doświadczeń była ocena możliwości uprawy *Viola ×wittrockiana* Colossus F1 ‘Yellow with Blotch’, ‘White with Blotch’, ‘Tricolor’ w podłożach: beztorfowym (Klasmann 5) oraz ze zredukowaną zawartością torfu (Novarbo 20). Jako kontrola użyto podłoża torfowego KTS1 Klasmann. Eksperyment przeprowadzono od 29 do 36 tygodnia 2024 r. w szklarniach Gospodarstwa Ogrodniczego Jenflor w Świbiu woj. śląskie. Rośliny uprawiano w technologii produkcji jednorocznej do sprzedaży na początku jesieni. Siewki bratków z paletek 480XT posadzone do doniczek P9 uprawiano w $20 \pm 2^\circ\text{C}$ w ciągu dnia i $16 \pm 2^\circ\text{C}$ w nocy. Po siedmiu tygodniach dokonano oceny finalnego produktu. Testowane podłoże wpłynęło na biomasę części nadziemnej, rozkrzewienie i wysokość roślin. Bratki wyprodukowane w podłożu beztorfowym Klasmann 5 krzewiły się najslabiej, były najniższe, charakteryzowały się najmniejszą świeżą masą i największą suchą masą, a także miały najmniej pąków kwiatowych, w porównaniu do pozostałych kombinacji. Ograniczenie zawartości torfu w podłożu (Novarbo 20) nie miało wpływu na obniżenie świeżej masy uprawianych w nim odmian bratka. Podłoże uprawowe nie wpłynęło na liczbę kwiatów produktu finalnego. Ograniczenie zawartości torfu w podłożu (Novarbo 20) stymulowało formowanie pąków kwiatowych. Parametry fizjologiczne (SPAD, Fv/Fm, chlorofil a i b, karotenoidy) nie różniły się u roślin wyprodukowanych w różnych podłożach.

Evaluation of peat-free substrates for sustainable potted production of *Viola ×wittrockiana* ‘Colossus F1’

The production of ornamental potted plants in peat-free or reduced-peat substrates is a key element of sustainable horticulture. The aim of this study was to assess the potential for cultivating *Viola ×wittrockiana* Colossus F1 cultivars ‘Yellow with Blotch’, ‘White with Blotch’, and ‘Tricolor’ in peat-free substrate (Klasmann 5) and in reduced-peat substrate (Novarbo 20). A peat-based substrate (KTS1 Klasmann) was used as the control. The experiment was conducted from week 29 to week 36 of 2024 in the greenhouses of the JENFLOR Horticultural Farm in Świbie, Silesian Voivodeship, Poland. Plants were grown using a single-season production system aimed at sales in early autumn. Pansy seedlings from 480XT trays were transplanted into P9 pots and cultivated at $20 \pm 2^\circ\text{C}$ during the day and $16 \pm 2^\circ\text{C}$ at night. After seven weeks, the final product was evaluated. The tested substrates influenced shoot biomass, branching, and plant height. Pansies grown in the peat-free Klasmann5 substrate showed the weakest branching, were the shortest, had the lowest fresh biomass but the highest dry biomass, and developed the fewest flower buds compared to other treatments. Reducing the peat content (Novarbo20) did not negatively affect the fresh biomass of the pansy cultivars. The cultivation substrate had no effect on the number of open flowers in the final product. Furthermore, the reduced-peat substrate (Novarbo 20) stimulated the formation of flower buds. Physiological parameters (SPAD index, Fv/Fm ratio, chlorophyll a and b, and carotenoid content) did not differ significantly between plants grown in different substrates.

Oddziaływanie olejku eterycznego otrzymanego z wrotyczu pospolitego *Tanacetum vulgare* L. na wzrost i zarodnikowanie *Botrytis cinerea* Pers.

MACIEJ PIETRZNIK, EWA ZALEWSKA

Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

maciej.pietrzniak@up.lublin.pl

Botrytis cinerea Pers. jest groźnym patogenem wielu gatunków roślin ozdobnych, sadowniczych, zielarskich i warzyw. Szczególnie uciążliwy jest w uprawach ekologicznych, gdzie liczba dopuszczonych środków ochrony roślin jest ograniczona. Dodatkowym problemem jest zdolność *B. cinerea* do uodparniania się na substancje aktywne zawarte w fungicydach. W związku z tym, istotne jest poszukiwanie skutecznych, naturalnych alternatywnych metod zwalczania tego patogena. Celem prowadzonych badań było określenie oddziaływania olejku eterycznego uzyskanego z wysuszonego surowca roślinnego wrotyczu pospolitego (*T. vulgare*) na wzrost i zarodnikowanie *B. cinerea*. Wrotycz pospolity, obecnie często postrzegany jest jako chwast, niegdyś był cenioną i szeroko wykorzystywaną rośliną leczniczą w medycynie ludowej. Zawartość olejku eterycznego (OE) w surowcu roślinnym może wynosić od 0,1% do 1,9%. Olejek jest bogatym źródłem związków biologicznie czynnych wykazujących m.in. działanie przeciwrzybicze, przeciwpasożytnicze, przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, uspokajające, cytotoksyczne i repelentne. Za działanie przeciwrzybicze OE odpowiada głównie tujon, którego zawartość może wynosić nawet 70%. Jednakże jego stężenie może być różne w zależności od stanowiska i warunków środowiska. Oprócz tujonu w OE występują również inne związki o działaniu przeciwrzybiczym takie jak kamfora, borneol czy 1–8 cyneol. Wyniki prowadzonych badań wskazują na możliwość wykorzystania wybranego do badań olejku eterycznego pozyskanego z liści i kwiatów wrotyczu, bowiem wykazał on zarówno działanie fungistatyczne, jak i fungicydalne w odniesieniu do wzrostu kolonii badanych izolatów *B. cinerea*. Ponadto ograniczał zarodnikowanie kolonii grzyba.

The effect of essential oil obtained from tansy *Tanacetum vulgare* L. on the growth and sporulation of *Botrytis cinerea* Pers.

Botrytis cinerea Pers. is a dangerous pathogen of many species of ornamental, fruit, herbal and vegetable plants. It is particularly troublesome in organic farming, where the number of permitted plant protection products is limited. An additional problem is the ability of *B. cinerea* to become resistant to active substances contained in fungicides. Therefore, it is important to search for effective, natural alternative methods of limiting this pathogen. The aim of the study was to determine the effect of essential oil obtained from dried raw plant material of common tansy (*T. vulgare* L.) on the growth and sporulation of *B. cinerea*. Tansy, currently often perceived as a weed, was once a valued and widely used medicinal plant in folk medicine. The content of essential oil (EO) in the plant material can range from 0.1% to 1.9%. The oil is a rich source of biologically active compounds exhibiting, among others, antifungal, antiparasitic, antibacterial, antiviral, sedative, cytotoxic and repellent effects. Thujone is mainly responsible for the antifungal effect of EO, the content of which can be as high as 70%. However, its concentration may vary depending on the location and environmental conditions. In addition to thujone, EO also contains other compounds with antifungal effects, such as camphor, borneol or 1-8 cineole. The results of the conducted research indicate the possibility of using the essential oil obtained from tansy leaves and flowers, selected for the study, because it showed both fungistatic and fungicidal effects in relation to the growth of colonies of the tested isolates of *B. cinerea*. In addition, it limited the spore formation of the fungus colonies.

Ocena jakości plonu wybranych grzybów jadalnych z rodzaju *Pleurotus* uprawianych w podłożu w kostkach

EWELENA PIÓRO-JABRUCKA, JANINA GAJC-WOLSKA,
MAŁGORZATA MIRGOS, JAN DOMURAD, KATARZYNA KOWALCZYK

Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych,
Instytut Nauk Ogrodniczych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ewelina_pioro_jabrucka@sggw.edu.pl

Wśród licznych gatunków grzybów jadalnych, szczególne miejsce zajmują boczniaki, które wyróżniają się łatwością uprawy oraz wyjątkowymi walorami smakowymi i odżywczymi. Stanowią także istotny element zrównoważonego rolnictwa dzięki zdolności do wzrostu na różnorodnych podłożach. Materiał do badań stanowiły kostki podłoża z zainokulowaną i rozrośniętą grzybnia (faza trzecia) boczniaka ostrygowatego (*Pleurotus ostreatus* i *Pleurotus ostreatus* 'Black Pearl') oraz boczniaka mikołajkowego (*Pleurotus eryngii*), firmy Myco-Tar. Oceniono plonowanie każdego gatunku, w tym plon całkowity i handlowy. Owocniki, z podziałem na kapelusze i trzony, oceniono pod względem jakości sensorycznej (ocena profilowa QDA i konsumencka) oraz aktywności antyoksydacyjnej metodą DPPH i ABTS.

Najwyższą stabilnością plonowania we wszystkich rzutach, charakteryzował się boczniak ostrygowaty (*P. ostreatus*). Boczniak mikołajkowy osiągnął najwyższą intensywność plonowania w pierwszym rzucie. *Pleurotus ostreatus* 'Black Pearl' uzyskał najniższe wyniki pod względem całkowitego plonowania. Pod względem jakości sensorycznej, najlepsze oceny otrzymały kapelusze i trzony *P. ostreatus* – dzięki intensywnemu smakowi i optymalnej dla konsumentów teksturze. Kapelusze tego gatunku cechowały się także najwyższą aktywnością antyoksydacyjną (DPPH – 90,0%, ABTS – 62,5%). Najniższą zdolność dezaktywacji wolnych rodników wykazały kapelusze boczniaka mikołajkowego (DPPH – 79,9%, ABTS – 60,5%).

Quality assessment of selected edible mushrooms of the *Pleurotus* genus grown in substrate blocks

Among the numerous species of edible mushrooms, oyster mushrooms occupy a special place, distinguished by their ease of cultivation and exceptional taste and nutritional values. They are also an important element of sustainable agriculture due to their ability to grow on various substrates. The research material consisted of substrate blocks with inoculated and expanded mycelium (phase three) of pearl oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus ostreatus* 'Black Pearl') and king oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*), Myco-Tar company. The yield of each species was assessed, including the total and marketable yield. The fruiting bodies, divided into caps and stems, were assessed in terms of sensory quality (QDA profile and consumer assessment) and antioxidant activity using the DPPH and ABTS methods.

The highest yield stability in all flushes was characteristic of the pearl oyster mushroom (*P. ostreatus*). The king oyster mushroom achieved the highest yield intensity in the first flush. *Pleurotus ostreatus* 'Black Pearl' obtained the lowest results in terms of total yield. In terms of sensory quality, the best scores were given to the caps and stems of the *Pleurotus ostreatus* – due to their intense taste and texture optimal for consumers. The caps of this species were also characterised the highest antioxidant activity (DPPH – 90.0%, ABTS – 62.5%). The lowest ability to deactivate free radicals was shown by the caps of the king oyster mushroom (DPPH – 79.9%, ABTS – 60.5%).

Kokedama jako uprawa bezglebowa stosowana w hortiterapii

KAROLINA PITURA¹, ZBIGNIEW JAROSZ¹, MONIKA SZEWCZYK¹,
ROMAN MITURA¹, ERYK DEC¹, PAWEŁ ZALEWSKI¹

¹Instytut Produkcji Ogrodniczej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

karolina.pitura@up.lublin.pl

Rośliny są jedną z najliczniejszych grup organizmów żywych towarzyszących człowiekowi. Aby poprawić zdrowie psychiczne i fizyczne, opracowywane są programy, które integrują elementy środowiska naturalnego oraz uprawę roślin z codziennym życiem ludzi. Małe powierzchnie lub nieprzychylny warunki stanowiska nie są obecnie przeszkodą w uprawie roślin. Dlatego też bezglebowa uprawa w pojemnikach, o dużym efekcie wizualnym i prostocie wykonania, są nieprzeciętne i stanowią łącznik między pomieszczeniem a naturalnym środowiskiem życia człowieka. Przykładem nowoczesnego wprowadzania zieleni do pomieszczeń jest kokedama, japońska sztuka uprawy roślin, wykorzystywana również w celach hortiterapeutycznych. Pozytywny wpływ na człowieka ma zarówno uprawa roślin w mieszance podłoża okrytej mchem, zawieszona lub stojąca, jak i przestrzeń, w której funkcjonuje. Kokedama zwana jest „bonsai dla ubogich” ponieważ rośliny nie wymagają specjalistycznego przycinania ani też odpowiednich pojemników. W aranżacji wnętrz eliminuje monotonię, zapewnia równowagę kolorów i faktur, wprowadzając żywy zielony element do wnętrza, wpisując się w hortiterapię bierną. W Polsce kokedama nie jest aż tak popularna. Autorzy tej pracy, współpracując z ośrodkami pomocy społecznej i przeprowadzając warsztaty z tworzenia kokedamy (hortiterapia czynna) zauważyli wśród pensjonariuszy radość z możliwości obcowania z roślinami. Ponadto osoby z niepełnosprawnością umysłową oraz zaburzeniami ADHD doznawały wyciszenia i poprawy koncentracji. Wspólne mieszanie podłoża i lepienie kuli potęgowało bodźce sensoryczne, poprawiając sprawność manualną. Najwięcej metod wdrażania tej formy terapii odnotowuje się w Indonezji, gdzie wykorzystuje się kokedamę w programach integracji, ograniczenia skutków pandemii COVID oraz aby zacieśniać więzy społeczne wśród kobiet z małych miast i wsi, podnosząc ich poziom samooceny.

Kokedama as a soilless culture used in hortithrapy

Plants are the largest groups of living organisms that accompany humans. In order to improve mental and physical health, programs are being developed that integrate elements of the natural environment and plant cultivation with people's everyday lives. Small areas or unfavorable conditions are currently no obstacle to plant cultivation. Therefore, soilless container-free cultivation, with a great visual effect and simplicity of execution, is extraordinary and constitutes a link between indoors and the natural environment of human life. An example of a modern introduction of greenery to indoors is kokedama, the Japanese art of plant cultivation also used for hortithrapy. Growing plants in a substrate wrapped in moss, suspended or standing, has a positive effect on people and the space in which it functions. Kokedama is called “bonsai for the poor” because the plants do not require specialist pruning or appropriate containers. In interior design, it eliminates monotony, ensures a balance of colors and textures, introducing a lively green element to the interior (passive hortithrapy). In Poland, kokedama is not as popular. The authors work with social welfare centers and conducting workshops on creating kokedama (active hortithrapy), noticed the joy of being able to commune with plants among residents. In addition, people with intellectual disabilities and ADHD disorders experienced calmness and improved concentration. Mixing the substrate together and making a ball intensified sensory stimuli, improving manual dexterity. The most methods of implementing this form of therapy are noted in Indonesia, using kokedama in integration programs to limit the effects of the Covid pandemic, and strengthening social ties among women from small towns and villages, raising their level of self-esteem.

Ocena genetyczna i fenotypowa mieszańców międzygatunkowych borówki wysokiej i borówki czernicy

M. PODWYSZYŃSKA, M. MARKIEWICZ, K. MYNETT

Zakład Biologii Stosowanej, Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice

malgorzata.podwyszynska@inhort.pl

Aby pokonać interploidalną barierę krzyżowalności pomiędzy uprawnym gatunkiem – naturalnie tetraploidalną borówką wysoką (*Vaccinium corymbosum*), a diploidalnym dzikim gatunkiem – borówką czernicą (*V. myrtillus*), i wprowadzić nowe cechy do gatunku uprawnego, podwojono liczbę chromosomów u *V. myrtillus*. Uzyskane autotetraploidy dzikiego gatunku krzyżowano z borówką wysoką. Dwuletnie siewki z krzyżowań międzygatunkowych, o potwierdzonym statusie mieszańca, poddano obserwacjom fenotypowym. Status mieszańca badano poprzez analizę polimorfizmu DNA po amplifikacji ze starterami typu SSR oraz ISSR. Mieszańce różniły się od roślin rodzicielskich morfologią liści i/lub kwiatów. U większości mieszańców ząbkowanie brzegów liści miało charakter pośredni: brzegi liści były mniej ząbkowane niż u borówki czernicy, ale bardziej niż u borówki wysokiej, u której ząbkowanie brzegów liści było słabo zaznaczone. Liczba włosków u mieszańców także była pośrednia pomiędzy obydwojoma gatunkami. Liście mieszańców były nieco bardziej błyszczące (mniej włosków) niż u borówki wysokiej o liściach owłosionych. Cechy ząbkowania i owłosienia liści mogą stanowić markery morfologiczne mieszańcowości. W drugim roku uprawy zakwitło już niemal 70% roślin. Kwiaty niektórych mieszańców przypominały kwiaty borówki czernicy, były bardziej okrągłe i wyrastały pojedynczo z kątów liści pędów, przypominających grona. U kilku mieszańców obserwowano kwiaty i owoce na długich szypułkach, wyrastające w kątach liści jak u borówki czernicy. Ocena cech morfologicznych i biochemicznych mieszańców będzie kontynuowana w celu wytypowania najbardziej wartościowych genotypów do wytworzenia nowych ulepszonych odmian borówki wysokiej. *Badania finansowane przez MRiRW: Badania podstawowe na rzecz postępu biologicznego (2021–2027), zadanie nr 45.*

Genetic and phenotypic evaluation of interspecific hybrids of highbush blueberry and bilberry

In order to overcome the interploidy crossing barrier between the cultivated species - naturally tetraploid highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*) and the diploid wild species - bilberry (*V. myrtillus*), in order to introduce new features into the cultivated species, the number of chromosomes in *V. myrtillus* was doubled. The obtained autotetraploids of this wild species were crossed with highbush blueberry cultivars. The obtained two-year-old seedlings from interspecific crosses, with confirmed hybrid status, were subjected to phenotypic observations. The hybrid status was examined by analyzing DNA polymorphism after amplification with SSR, ISSR primers. The hybrids differed from the parental plants in leaf and/or flower morphology. In most hybrids, leaf edge serration was of an intermediate nature: the leaf edges were less serrated than in bilberry, but more so than in highbush blueberry, in which leaf edge serration was weakly marked. Furthermore, the number of hairs in hybrids was intermediate between the two species. The leaves of hybrids were slightly shinier (they had fewer hairs) than in highbush blueberry with hairy leaves. The features of leaf serration and hairiness may be morphological markers of hybridity. In the second year of cultivation, almost 70% of the hybrid plants had already flowered. The flowers of some hybrids resembled those of bilberry, were rounder and grew singly from the leaf axils of shoots resembling clusters. In several hybrids, flowers and fruits on long pedicels were observed growing in the leaf axils, as in bilberry. The evaluation of morphological and biochemical features of hybrids will be continued in order to select the most valuable genotypes for the production of new improved highbush blueberry cultivars. *The work was supported by the Ministry of Agriculture and Rural Development within the programme "Basic research for the biological progress in plant production – task 45".*

Wpływ przekształcania jabłoniowych sadów deserowych w sokowe na żyzność gleby

WIOLETTA POPIŃSKA, JACEK FILIPCZAK, KRZYSZTOF P. RUTKOWSKI,
MONIKA MIESZCZAKOWSKA-FRĄC, MONIKA KROC,
ALINA MAJKA-KOWALSKA, KATARZYNA NIEDŹWIADEK,
DOROTA E. KRUCZYŃSKA

Instytut Ogrodnictwa-Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice

Wioletta.Popinska@inhort.pl

Szacuje się, że w Polsce, w zależności od sezonu, do przemysłu przetwórczego trafia nawet ok. 80% zebranych jabłek. Zasadnym zatem jest opracowanie modelowych rozwiązań przekształcania istniejących sadów deserowych w sady dostarczające owoce dla przemysłu przetwórczego (sady sokowe). Dla optymalizacji tego procesu konieczne jest zmniejszenie kosztów produkcji w sadach sokowych m.in. poprzez ograniczenie nawożenia, zabiegów ochrony roślin oraz wprowadzenie mechanicznego cięcia i zbioru.

W 2023 r. do badań, których celem jest ocena wpływu ograniczenia nawożenia i ochrony m.in. na wielkość i jakość plonu, występowanie szkodników i chorób grzybowych oraz żyzność gleby w obu typach kwater, wybrano dwa sady produkujące owoce deserowe. W każdym sadzie przekształceniu w model sadu sokowego podlega kwatera/kwaterna o powierzchni 1 hektara. Kwatery kontrolne (niepodlegające przekształceniu) prowadzone są zgodnie z zasadami integrowanej ochrony i standardowymi praktykami agrotechnicznymi dla sadów produkujących owoce deserowe. Dwuletnie wyniki wskazują na brak istotnego negatywnego wpływu ograniczenia nawożenia na zawartość węgla, substancji organicznej oraz mikro- i makroskładników w glebie.

Badania przeprowadzono w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Zadanie 9.1: „Opracowanie technologii produkcji jabłek przemysłowych z uwzględnieniem transformacji sadów produkujących owoce deserowe (sady tradycyjne) oraz modelu sadu sokowego”.

The impact of converting dessert apple orchards into juice orchards on soil fertility

It is estimated that in Poland, depending on the year, even up to 80% of apples are used by the processing industry. It is therefore reasonable to develop model solutions for transforming existing dessert orchards into orchards supplying fruit for the processing industry (juice orchards). To optimise this process, it is necessary to reduce production costs in juice orchards, among others, by reducing fertilisation, plant protection programme, and introducing mechanical pruning and harvesting. In 2023, two orchards producing dessert fruit were selected for research aimed at assessing the impact of fertilisation and protection restrictions on, among others, yield and quality, the occurrence of pests and fungal diseases, and soil fertility in both types of plots. In each orchard, a plot with an area of 1 hectare is subject to transformation into a juice orchard model. Control plots (not subject to transformation) are managed following the principles of integrated protection and standard agro-technical practices for orchards producing dessert fruit.

The two-year results indicate no significant negative impact of fertilisation restrictions on the content of carbon, organic matter, and micro- and macroelements in the soil.

The research was carried out in the framework of a subsidy of the Ministry of Agriculture and Rural Development, special-purpose Task 9.1: “Development of apple production technology for the processing industry, taking into account the transformation of orchards producing dessert fruit (traditional orchards) and the juice orchard model”.

Wstępna ocena jakości owoców nowego klonu jabłoni LT wyhodowanego w SGGW

SEBASTIAN PRZYBYŁKO¹, PATRYK WIĘCEK¹, JACEK MARSZAŁ¹,
EWA SZPADZIK¹

Katedra Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa, Instytut Nauk Ogrodniczych,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

sebastian_przybylko@sggw.edu.pl

Wprowadzane do uprawy nowe odmiany jabłoni muszą wyróżniać się owocami o wysokiej jakości, atrakcyjnym wyglądem i doskonałym smakiem. Niezwykle ważną kwestią jest również niska podatność lub odporność na choroby. Wśród obecnie ocenianych w SGGW w Warszawie mieszańców jabłoni szczególną uwagę zwraca nowy klon LT ('Ligolina' × 'Topaz') wykazujący w warunkach polowych bardzo niską podatność/odporność na parcha jabłoni.

Celem przeprowadzonego w 2024 r. doświadczenia było porównanie jabłek nowego klonu LT z powszechnie akceptowanymi przez polskich konsumentów odmianami, takimi jak: 'Gala Brookfield', 'Šampion', 'Golden Delicious', oraz parchoodpornymi (Vf) 'Chopin' i 'Topaz'. Owoce poszczególnych odmian zbierano indywidualnie w fazie dojrzałości zbiorczej, a następnie po okresie przechowywania poddawano instrumentalnej i konsumenckiej ocenie jakości.

Analiza wyników wykazała, że jabłka klonu LT wyróżniały się na tle pozostałych ocenianych odmian stosunkowo wysoką jędrnością miąższu i zawartością ekstraktu zarówno bezpośrednio po zbiorze, jak i po okresie 3 miesięcy przechowywania w warunkach chłodni zwykłej.

Wyniki uzyskane na podstawie analizy konsumenckiej jednoznacznie potwierdziły, że jabłka klonu LT znajdują uznanie konsumentów ze względu na takie cechy jak twardość, chrupkość, soczystość, słodkość i kwasność, czego wyrazem była również bardzo wysoka ocena jakości ogólnej. Świadczy to o dużym potencjale ocenianego klonu jabłoni i konieczności prowadzenia dalszych badań w celu pełnego określenia jego wartości w produkcji jabłek wysokiej jakości.

Preliminary results of fruit quality assessment of the new apple clone LT bred at the WULS (SGGW)

New apple cultivars introduced into commercial production must be characterized by high fruit quality, attractive appearance, and excellent taste. Equally important is their low susceptibility or resistance to diseases. Among the apple hybrids currently being evaluated at the WULS (SGGW), special attention is drawn to a new clone LT ('Ligolina' × 'Topaz'), which has demonstrated very low susceptibility/resistance to apple scab under field conditions.

The aim of the experiment conducted in 2024 was to compare the fruit of the new LT clone with apple cultivars widely accepted by Polish consumers, such as 'Gala Brookfield', 'Šampion', and 'Golden Delicious', as well as scab-resistant (Vf) cultivars 'Chopin' and 'Topaz'. The fruits of each cultivar were harvested individually at their optimum harvest maturity and, after a storage period, subjected to both instrumental and consumer quality evaluation. The analysis of the results showed that the apples of the LT clone stood out from the other evaluated cultivars due to their relatively high flesh firmness and soluble solids content, both directly after harvest and after 3 months of storage under in cold storage (NA).

Consumer analysis clearly confirmed that LT clone apples are appreciated for firmness, crispness, juiciness, sweetness, and acidity, which was also reflected in their very high overall quality rating. These findings indicate a high potential for the LT apple clone and highlight the need for further research to fully determine its value in the production of high-quality apples.

Wybrane parametry stresu oksydacyjnego w ciętych kwiatach piwonii

JULITA RABIZA-ŚWIDER, SUTRISNO, EWA SKUTNIK

Samodzielny Zakład Roślin Ozdobnych, Instytut Nauk Ogrodniczych,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

julita_rabiza_swider@sggw.edu.pl

Piwonia chińska (*Paeonia lactiflora*) jest bardzo cenioną rośliną, uprawianą na kwiat cięty, ze względu na barwne i pięknie pachnące kwiaty. Niestety swoim pięknem w wazonie zachwyca stosunkowo krótko, dlatego szczególnie ważne jest przedłużenie jej trwałości. Trwałość kwiatów zależy od wielu czynników, takich jak stadium rozwoju pąka, odmiana czy stosowanie zabiegów pozbiorczych. Wysokie zapotrzebowanie na cięte piwonie sprawia, że wciąż poszukuje się substancji, które miałyby wpływ na przedłużenie ich dekoracyjności, co ułatwić może znajomość procesów zachodzących w ciętych kwiatach. Proces starzenia ściśle związany jest ze stresem oksydacyjnym. Celem badań było określenie wpływu wybranych pożywek (nanosrebro NS lub cytrynian 8-hydroksychinolini 8-HQC, z 2-proc. i 4-proc. sacharozą) na parametry tego stresu w kwiatach czterech odmianach piwonii chińskiej ('Albert Crousse', 'Charles Binder', 'Laura Dessert', 'Solange'). Sprawdzone wpływ tych pożywek na aktywność katalazy i poziom nadtlenu wodoru w ciętych kwiatach piwonii. Wykazano, że postępujące po zbiorze starzenie ciętych kwiatów piwonii związane jest najczęściej z akumulacją nadtlenu wodoru w kwiatach, przy jednoczesnym wzroście aktywności katalazy. Zastosowanie pożywek na bazie NS i 8-HQC wpłynęło na aktywność katalazy i zawartość nadtlenu w ciętych kwiatach piwonii badanych odmian. U większości odmian najniższą zawartość nadtlenu wodoru wykazano w kwiatach wstawionych do pożywki na bazie nanosrebra. Najwyższą aktywnością katalazy charakteryzowały się natomiast kwiaty wstawione do pożywki na bazie 8-HQC z 2-proc. ('Albert Crousse', 'Charles Binder') lub 4-proc. sacharozą ('Charles Binder', 'Laura Dessert', 'Solange').

Selected parameters of oxidative stress in cut peony flowers

Chinese peony (*Paeonia lactiflora*) is a highly valued plant, grown for cut flowers, because of its colorful and beautifully fragrant flowers. Unfortunately, it impresses with its beauty in a vase for a relatively short time, so it is especially important to prolong its life. The longevity of the flowers depends on many factors, such as the stage of bud development, the cultivar and the use of postharvest treatments. The high demand for cut peonies means that substances to prolong their decorativeness are still being studied which can be facilitated by knowledge of the processes that occur in cut flowers. The senescence process is closely related to oxidative stress. The aim of this study was to determine the effect of selected preservative solutions (NS nanosilver or 8-hydroxyquinoline citrate 8-HQC, with 2% and 4% sucrose) on the parameters of this stress in the flowers of four peony cultivars ('Albert Crousse', 'Charles Binder', 'Laura Dessert', 'Solange'). The effect of these preservatives on catalase activity and hydrogen peroxide contents in cut peony flowers was examined. It was shown that the progressive postharvest senescence of cut peony flowers is mostly associated with the accumulation of hydrogen peroxide in the flowers, with a concomitant increase in catalase activity. The application of NS and 8-HQC-based preservative solutions affected the catalase activity and peroxide content of cut peony flowers of the cultivars studied. In most cultivars, the lowest hydrogen peroxide content was observed in flowers inserted into nanosilver-based preservative. In contrast, the highest catalase activity was found in flowers inserted into 8-HQC-based preservative with 2% ('Albert Crousse', 'Charles Binder') or 4% sucrose ('Charles Binder', 'Laura Dessert', 'Solange').

Ocena zmian wybranych właściwości chemicznych gleby pod wpływem wrastających dawek popiołu z węgla brunatnego

JACEK ROGALSKI, BARTOSZ MARKIEWICZ

Katedra Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

jacek.rogalwski@up.poznan.pl

Popioły są istotnym elementem gospodarki energetycznej opartej na paliwach kopalnych. W wyniku działania branży energetycznej w Polsce produkuje się około 17 mln ton stałych odpadów paleniskowych. Uboczne produkty spalania (UPS) stanowią realny problem zarówno w kwestii ich transportu, jak i ich składowania. Na terenie Polski, głównie w składowiskach mokrych, znajduje się około 272,2 mln ton odpadów paleniskowych. Ze względu na dążenie państw Wspólnoty Europejskiej do zmniejszenia emisyjności oraz zwiększenia gospodarczego wykorzystania odpadów poszukuje się nowych dróg wykorzystania UPS w gospodarce. Celem pracy była ocena zmian wybranych właściwości chemicznych gleby pod wpływem stosowania wrastających dawek popiołu z węgla brunatnego. Ze względu na właściwości odkwaszające oraz znaczną zawartość wapnia potencjalne zastosowanie popiołu z węgla brunatnego upatruje się na glebach kwaśnych i zdegradowanych.

Evaluation of changes in selected soil chemical properties under the influence of increasing doses of brown coal ash

Ash is an important component of the fossil fuel-based energy economy. The energy industry in Poland produces about 17 million tonnes of solid combustion waste. By-products of combustion (UPS) are a major problem both in terms of their transportation and their storage; there are approximately 272.2 million tonnes of combustion waste in Poland, mainly in wet landfills. Due to the efforts of the European Community countries to decrease the emission and increase the economical use of waste, new ways of using UPS in the economy are being pursued. The aim of this study was to evaluate changes in selected chemical properties of soil under the influence of the application of increasing doses of brown coal ash.

Efekty produkcyjne stosowania kwasu askorbinowego i tryptofanu w uprawie bobu

ROBERT ROSA, JOLANTA FRANCIK

Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Uniwersytet w Siedlcach

robert.rosa@uws.edu.pl

Kwas askorbinowy (AA) jest metabolitem niezbędnym do regulacji kluczowych procesów fizyczno-biochemicznych w roślinach oraz najważniejszym przeciwutleniaczem nieenzymatycznym w komórkach roślinnych. Ascorbinian obecny w komórkach odgrywa ważną rolę w metabolizmie fotosyntetyzujących komórek oraz aklimatyzacji roślin do niekorzystnych warunków środowiska. L-tryptofan (L-Trp) wpływa korzystnie na regulację podziału komórek w roślinach, wzrost systemu korzeniowego oraz jego zasięg, przez co zwiększa się zdolność roślin do pobierania wody i składników pokarmowych z gleby. Celem badań było określenie wpływu nalistnej aplikacji AA oraz L-Trp (pojedynczo lub mieszane) na plonowanie bobu (*Vicia faba* L. var. *major* Harz.) ‘Windsor Biały’. Eksperyment przeprowadzono w latach 2023–2024 w środkowo-wschodniej Polsce na glebie płowej. Na wszystkich kombinacjach doświadczalnych wykonano przedwegetacyjne nawożenie mineralne dostosowane do zasobności gleby i wymagań roślin. Aplikację AA w stężeniu 200 ppm oraz L-Trp w stężeniach 25, 50 i 75 ppm wykonywano dwukrotnie: pierwszą – 21–24 maja, w fazie rozwojowej bobu BBCH 12-13, drugą – 12 czerwca (BBCH 22-23). Zbiór bobu przeprowadzano w fazie dojrzałości młecznicy nasion (początek lipca). Aplikacja AA pojedynczo nie wpłynęła na wielkość plonu nasion i masę strąków, spowodowała natomiast istotny wzrost plonu części nadziemnych roślin w porównaniu z kontrolą bez AA. Po aplikacji samego L-Trp istotny wzrost plonów nasion (o 24%) oraz części nadziemnych roślin (o 43%) w stosunku do kontroli stwierdzono dla stężenia 50 ppm. Łączna aplikacja AA + L-Trp (75 ppm) wpłynęła na istotny wzrost plonu nasion w stosunku do kontroli oraz obiektów AA + L-Trp (25 ppm) – AA + L-Trp (50 ppm).

The effects of ascorbic acid and tryptophan on broad bean yield

Ascorbic acid (AA) is a metabolite regulating key physicochemical processes in plants. It is also the most important non-enzymatic antioxidant in plant cells. Ascorbate plays an important role in the metabolism of photosynthetic cells and in the adaptation of plants to unfavorable environmental conditions. L-tryptophan (L-Trp) regulates cell division in plants and positively affects the growth of the root system and its extent, increasing the ability of plants to absorb water and nutrients from the soil. The aim of the research was to determine the effect of foliar application of AA and L-Trp (applied separately or together) on the yield of broad bean (*Vicia faba* L. var. *major* Harz) cv. White Windsor. The experiment was conducted in central-eastern Poland on lessive soil between 2023 and 2024. To all experimental combinations, mineral fertilizers were applied before the growing period. The treatment was adapted to soil nutrient content and plant requirements. The application of AA at a concentration of 200 ppm and L-Trp at concentrations of 25, 50, and 75 ppm was performed twice: the first on 21–24 May, at the BBCH 12-13 growth stage of broad bean, the other – on 12 June (BBCH 22-23). Broad beans were harvested at milk maturity (beginning of July). The application of AA on its own did not affect seed yield and pod weight, but it significantly increased the yield of aerial parts of plants compared to control, without AA. The application of L-Trp on its own at its 50 ppm concentration significantly increased the yield of seeds (by 24%) and of the above-ground parts (by 43%) compared to control. The combined application of AA + L-Trp (75 ppm) resulted in a significant increase in seed yield compared to control and compared to the AA + L-Trp (25 ppm) and AA + L-Trp (50 ppm) units.

Porównanie zdrowotności nasion wybranych odmian lnu (*Linum usitatissimum* L.)

AGNIESZKA ROSIŃSKA, DOMINIKA NOWAK

Katedra Fitopatologii i Nasiennictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

agnieszka.rosinska@up.poznan.pl

Określono zdrowotność nasion lnu, trzech odmian oleistych ‘Bukoz’, ‘Jantarol’ i ‘Szafir’ oraz czterech włóknistych ‘Hera’, ‘Modran’, ‘Nike’ i ‘Sara’. Ocenę zdrowotności wykonano trzema różnymi metodami: testem agarowym na pożywce ziemniaczano-dekstrozowej, testem agarowym na pożywce maltozowej i testem bibułowym z przemrażaniem. Oceniono również zdolność kiełkowania oraz zasiedlenie siewek przez poszczególne grzyby. Z zasiedlonych przez *Fusarium* spp. nasion (test agarowy PDA) oraz siewek z objawami chorobowymi wyizolowano czyste kolonie i zidentyfikowano gatunki *Fusarium*. Zdolność kiełkowania nasion lnu była dość wysoka i wahała się od 72,3% (Sara) do 91% (Hera). Odsetek siewek z objawami chorobowymi dla odmian oleistych wynosił 4–18,3%, a dla odmian włóknistych 2–16,7%. Siewki z objawami chorobowymi były zasiedlone m.in. przez: *Alternaria alternata*, *A. linicola*, *Cladosporium* spp., *Fusarium proliferatum*, *F. sambucinum*, *Mucor* spp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* spp. i *Stemphylium botryosum*. Najliczniej występował grzyb *A. alternata*. Grzyby rodzaju *Fusarium* stwierdzono jedynie na siewkach odmian ‘Hera’ i ‘Sara’. Nasiona odmiany ‘Modran’, były najczęściej zasiedlane przez grzyby *A. alternata* (33,7%), *Cladosporium* spp. (9,5%) oraz *Fusarium* spp. (10%). Odmiana ta charakteryzowała się najmniejszym odsetkiem nasion wolnych od grzybów. Odmiana Bukoz charakteryzowała się największym odsetkiem nasion wolnych od grzybów oraz najmniejszym zasiedleniem nasion przez grzyby *A. alternata* i *Fusarium* spp. *Fusarium equiseti* był najczęściej obserwowanym grzybem rodzaju *Fusarium* na nasionach odmian ‘Hera’ 33,3% i ‘Modran’, 16,7%. Na nasionach lnu obserwowano także *Fusarium culmorum*, *F. oxysporum* i *F. proliferatum*.

Comparison of seed health of selected flax (*Linum usitatissimum* L.) cultivars

The health of seeds of two linseed (‘Bukoz’, ‘Jantarol’ i ‘Szafir’) and two fibre flax cultivars (‘Hera’, ‘Modran’, ‘Nike’ i ‘Sara’), was determined. Health test was conducted using three different methods: an agar test on potato-dextrose agar, an agar test on malt agar, and a deep-freeze blotter test. The germination capacity and seedling settlement by particular fungi were determined. *Fusarium* spp. isolated from seeds (agar test on PDA) and seedlings with disease symptoms were cultured to obtain pure colonies, and *Fusarium* species were identified. The germination capacity of seeds was relatively high, ranging from 72.3% (‘Sara’) to 91% (‘Hera’). The percentage of disease seedlings was 4–18.3% for linseed and 2–16.7% for fibre flax cultivars. Seedlings with disease symptoms were colonized by *Alternaria alternata*, *A. linicola*, *Cladosporium* spp., *Fusarium proliferatum*, *F. sambucinum*, *Mucor* spp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* spp. and *Stemphylium botryosum*. *A. alternata* was the most abundant fungus. *Fusarium* spp. were only found on seedlings of the ‘Hera’, cultivar. The ‘Modran’, cultivar was the most frequently colonized by *A. alternata* (33.7%), *Cladosporium* spp. (9.5%), and *Fusarium* spp. (10%) and had the lowest percentage of seeds free from fungi. The ‘Bukoz’ cultivar had the highest percentage of seeds free from fungi and the lowest colonization by *A. alternata* and *Fusarium* spp. *Fusarium equiseti* was the most frequently observed *Fusarium* species on seeds of the Hera (33.3%) and ‘Modran’ (16.7%) cultivars. *Fusarium culmorum*, *F. oxysporum* and *F. proliferatum* were also observed on seeds.

Poprawa systemu rolniczego w ogrodnictwie na Ukrainie w kontekście globalnych zmian klimatu

IVAN SHUVAR

Lwowski Narodowy Uniwersytet Nauk Przyrodniczych w Dublanach

shuvaria@ukr.net

Dostosowanie współczesnego ogrodnictwa do nowych warunków globalnych zmian klimatycznych w celu zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego ludzkości jest absolutnie niemożliwe bez uwzględnienia i przewidzenia przyszłych czynników przy wprowadzaniu innowacyjnych technologii. Problem utrzymania gleby w ogrodach (w szerokim ujęciu – pielęgnacja gleby w celu optymalizacji i utrzymania jej wysokiej żyzności) wymaga kompleksu systematycznych badań nad zmieniającymi się właściwościami gleby, które decydują o poziomie jej żyzności i zapewnieniu wysokiej produktywności roślin pod wpływem stosowania różnych systemów nawożenia i utrzymanie odstępów między rzędami w plantacjach owoców i jagód. Udoskonalane jest wykorzystanie systemu parowo-syderecznego utrzymywania gleby w rzędach ogrodu w celu jak najskuteczniejszego uzupełniania próchnicy, zatrzymywania wilgoci i minimalizowania procesów wypłukiwania składników odżywczych poza warstwę gleby zawierającą korzenie. Skutecznie nad tym kierunkiem pracują naukowcy z Uniwersytetu Nauk Przyrodniczych w Dublanach i specjaliści ze stacji badawczych Instytutu Ogrodnictwa Narodowej Akademii Nauk Ukrainy. W szczególności w regionie zachodnim Ukrainy opracowują elementy nawozów organicznych i organiczno-mineralnych w systemie rolnictwa ekologicznego oraz wdrażają w sadach zalecenia mające na celu zapewnienie optymalnych warunków odżywiania roślin sadowniczych poprzez racjonalne wykorzystanie uprawy gleby, nawożenie, kontrolę liczby chwastów, chorób i szkodników oraz stosowanie tych środków zgodnie z normami, co zapewnia produkcję wyrobów przyjaznych dla środowiska, możliwość rentownej sprzedaży na rynku krajowym i zagranicznym oraz ochronę środowiska.

Improving the agricultural system in horticulture in Ukraine in the context of global climate change

Adapting modern horticulture to the new conditions of global climate change in order to ensure food security of humanity is absolutely impossible without taking into account and predicting future factors when introducing innovative technologies. The problem of soil maintenance in gardens (in broad terms - soil care to optimize and maintain its high fertility) requires a complex of systematic research on the changing properties of the soil, which determine the level of its fertility and ensure high plant productivity under the influence of various fertilization systems and maintaining row spacing in fruit and berry plantations. The use of the steam-side system of maintaining the soil in the garden rows is improved in order to the most effectively replenish humus, retain moisture and minimize the processes of leaching nutrients beyond the soil layer containing the roots. Scientists from the Lviv National Environmental University in Dublany and specialists from research stations of the The Institute of Horticulture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine are working effectively on this direction. In particular, in the western region of Ukraine, they develop elements of organic and organic-mineral fertilizers in the organic farming system and implementing in orchards recommendations aimed at ensuring optimal nutritional conditions for fruit plants through rational use of soil cultivation, fertilization, number of weeds, diseases and pests control and the use of these agents in accordance with standards, which ensures the production of environmentally friendly products, the possibility of profitable sales on the domestic and foreign markets, and environmental protection.

Przeciwwutleniające właściwości bioaktywnych ekstraktów z *Nigella sativa* L., *Aesculus hippocastanum* L. i *Trigonella foenum-graecum* L. oraz ich wpływ na wzrost grzybów rodzaju *Fusarium*

SYLWIA SKAZIŃSKA¹, ROMAN ANDRZEJAK¹, MORENA GABRIELE²,
BEATA JANOWSKA³

¹Katedra Fitopatologii i Nasiennictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²National Research Council, Institute of Agricultural Biology and Biotechnology,
Research Unit of Pisa

³Katedra Roślin Ozdobnych, Dendrologii i Sadownictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

sylwia.skazinska@up.poznan.pl

Celem badania była ocena aktywności przeciwwutleniającej oraz zawartości związków fitochemicznych w ekstraktach roślinnych z nasion czarnuszki siewnej (*Nigella sativa* L.) i kozieradki pospolitej (*Trigonella foenum-graecum* L.), a także z odpadu agro-leśnego z drewna kasztanowca zwyczajnego (*Aesculus hippocastanum* L.). Istotnym aspektem badania była analiza wpływu tych ekstraktów na wzrost *in vitro* grzybní patogenów z rodzaju *Fusarium*. Frakcje bioaktywne z materiałów roślinnych, zostały wyekstrahowane przy użyciu wody jako rozpuszczalnika oraz metod ekstrakcji wspomaganych mikrofalami i ultradźwiękami. Ekstrakty zostały przetestowane pod kątem zawartości związków fitochemicznych (całkowita zawartość polifenoli i flawonoidów) oraz aktywności antyoksydacyjnej (DPPH, FRAP, ORAC). Ekstrakt z kasztanowca charakteryzował się najwyższą zawartością polifenoli (70,23 mg GAE/g suchej masy) i flawonoidów (29,18 mg CE/g suchej masy). Ekstrakt z kasztanowca wykazał również najwyższy potencjał antyoksydacyjny (DPPH IC₅₀ = 0,03 mg/mL, ORAC = 261,53 μmol TE/g suchej masy, FRAP EC₅₀ = 418,03 mg/mL). Aktywność ekstraktów wobec grzybów oceniono na sześciu gatunkach *Fusarium* (*F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. oxysporum*, *F. poae*, *F. sporotrichioides* i *F. tricinctum*). Zaobserwowano stymulację wzrostu grzybní badanych izolatów. Największy efekt promujący wzrost zaobserwowano dla ekstraktu z kasztanowca w stężeniu 20%, szczególnie w przypadku *F. culmorum* i *F. oxysporum*. Podobne działanie stymulujące wykazywały ekstrakty z czarnuszki i kozieradki, zależnie od dawki. Użyte wyniki podkreślają silne właściwości przeciwwutleniające badanych ekstraktów oraz wskazują na możliwość ich interakcji z patogenami roślinnymi.

Antioxidant properties of bioactive extracts from *Nigella sativa* L., *Aesculus hippocastanum* L., and *Trigonella foenum-graecum* L. and their influence on the growth of *Fusarium* fungi

The aim of the study was to evaluate the antioxidant activity and phytochemical content of plant extracts obtained from the seeds of *Nigella sativa* L. and *Trigonella foenum-graecum* L., and from agro-forestry waste derived from the wood of *Aesculus hippocastanum* L. An important aspect was the analysis of the effects of these extracts on the *in vitro* growth of mycelium of *Fusarium* spp. pathogens. Bioactive fractions from plant materials were extracted using water as a solvent and microwave- and ultrasound-assisted extraction methods. The extracts were tested for their phytochemical content (total polyphenols and flavonoids) and antioxidant activity (DPPH, FRAP, ORAC). The results showed that the horse chestnut extract had the highest polyphenol (70.23 mg GAE/g dry mass) and flavonoid (29.18 mg CE/g dry mass) content. It also exhibited the highest antioxidant potential (DPPH IC₅₀ = 0.03 mg/mL, ORAC = 261.53 μmol TE/g dry mass, FRAP EC₅₀ = 418.03 mg/mL). The antifungal activity of the extracts was assessed against six *Fusarium* species (*F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. oxysporum*, *F. poae*, *F. sporotrichioides*, and *F. tricinctum*). A stimulatory effect on the mycelial growth of the tested isolates was observed. The strongest growth-promoting effect was observed for the horse chestnut extract at a 20% concentration, particularly in *F. culmorum* and *F. oxysporum*. Similarly, *Nigella sativa* and *Trigonella foenum-graecum* extracts exhibited dose-dependent stimulatory effects. The results highlight the strong antioxidant properties of the tested extracts and indicate their potential interactions with plant pathogens.

Wpływ pozbiorczego traktowania 1-MCP owoców 'Konferencji' na aktywność oksydazy ACC

ANNA SKORUPIŃSKA, KRZYSZTOF P. RUTKOWSKI,
PATRYCJA BORUCH, ZBIGNIEW JÓŹWIAK, ANNA CIECIERSKA,
KAROL FABISZEWSKI

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Skierniewice
Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Owoców i Warzyw

Anna.Skorupinska@inhort.pl

Gruszki (*Pyrus communis* L.) są owocami klimakterycznymi, których dojrzewanie jest regulowane przez gazowy hormon roślinny etylen. Ostatni etap w szlaku biosyntezy etylenu, utlenianie kwasu 1-aminocyklopropano-1-karboksylowego (ACC) do etylenu, jest katalizowane przez enzym, oksydazę ACC. Wykazano, że stosowanie 1-metylocyklopropenu (1-MCP) po zbiorach zmniejsza produkcję etylenu i opóźnia dojrzewanie owoców klimakterycznych. Celem badań była ocena wpływu traktowania 1-MCP na aktywność oksydazy ACC w gruszkach 'Konferencja', głównej odmiany uprawianej w Polsce. Po zbiorze owoce schłodzono i potraktowano 1-MCP w stężeniu $0,625 \mu\text{l} \cdot \text{L}^{-1}$ przez 24 godziny. Gruszki traktowane i nietraktowane (kontrolne) przechowywano oddzielnie przez 3 i 7 miesięcy w chłodni w temperaturze 0°C w warunkach normalnej atmosfery. W próbkach owoców pobranych podczas zbioru i po przechowywaniu, po 1 i 7 dniach symulowanego obrotu towarowego w temperaturze 18°C oraz po 7 i 14 dniach w temperaturze 10°C i 5°C mierzono aktywność oksydazy ACC *in vivo*. Traktowanie 1-MCP silnie zahamowało aktywność oksydazy ACC w owocach odmiany 'Konferencja' przechowywanych przez 3 i 7 miesięcy, zarówno po 1, 7, jak i 14 dniach od wyjścia z chłodni, a zahamowanie to obserwowano we wszystkich temperaturach stosowanych w okresie symulowanego obrotu towarowego.

Badania przeprowadzono w ramach tematu statutowego Instytutu Ogrodnictwa-PIB: „Ocena ryzyka wystąpienia chorób fizjologicznych gruszek odmiany 'Konferencja' w zależności od składu mineralnego, terminu zbioru i technologii przechowywania” (ZPiPOiW/7/2022; 5.7.22)

The effect of postharvest 1-MCP treatment of 'Conference' pear on ACC oxidase activity

Pears (*Pyrus communis* L.) are climacteric fruits whose ripening is regulated by the gaseous plant hormone ethylene. The final step in the ethylene biosynthetic pathway, the oxidation of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) to ethylene, is catalysed by the enzyme ACC oxidase. Postharvest application of 1-methylcyclopropene (1-MCP) has been shown to reduce ethylene production and delay ripening of climacteric fruits. The study aimed to evaluate the effect of 1-MCP treatment on ACC oxidase activity in 'Conference' pears, the main variety grown in Poland. After harvest, the fruits were cooled and treated with 1-MCP at a concentration of $0.625 \mu\text{l} \cdot \text{L}^{-1}$ for 24 h. Treated and untreated (control) pears were stored separately for 3 and 7 months in a cold store at 0°C under normal atmospheric conditions. *In vivo* ACC oxidase activity was measured in fruit samples taken at harvest and after storage (after 1 and 7 days of shelf-life at 18°C and after 7 and 14 days at 10°C and 5°C). 1-MCP treatment strongly inhibited ACC oxidase activity in 'Conference' fruit stored for 3 and 7 months, and this inhibition was observed at all temperatures and dates of analyses used during the shelf-life period.

The research was carried out within the statutory program of the National Institute of Horticultural Research: "Assessment of the risk of physiological disorders of pears of the 'Conference' cultivar, depending on the mineral composition, harvest date and storage technology" (ZPiPOiW/7/2022; 5.7.22).

Dynamika rozwoju systemu korzeniowego wybranych odmian i rodów czterech gatunków z rodzaju *Lolium* w ciągu trzech lat uprawy

GABRIELA SKOWRON¹, GRZEGORZ ŻUREK²

¹Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Bioenergetyki
Analiz Jakości i Nasiennictwa, Radzików 05-870 Błonie

²Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Bioenergetyki
Analiz Jakości i Nasiennictwa, Radzików 05-870 Błonie

g.skowron@ihar.edu.pl , g.zurek@ihar.edu.pl

Badania realizowano w latach 2021–2023, badając obiekty (odmiany i rody) 4 gatunków z rodzaju życica: ż. wielokwiatowa (9 obiektów o przeznaczeniu pastewnym), ż. westerwoldzka (4 obiekty pastewne oraz 1 o przeznaczeniu trawnikowym), ż. mieszańcowa (3 obiekty pastewne) oraz ż. trwała (łącznie 43 obiekty w tym 31 o przeznaczeniu gazonowym). Rokrocznie wykonywano pomiary pojemności elektrycznej systemów korzeniowych (CR) w kilku terminach – na wiosnę (CR1) oraz w drugiej połowie lata (CR2). Najwyższe wartości CR1 zanotowano dla krótkotrwałych gatunków życicy: życicy westerwoldzkiej oraz wielokwiatowej. Pomiar pojemności elektrycznej systemu korzeniowego w drugim terminie (4–8 sierpnia) wyróżnił odmiany pastewne oraz gazonowe życicy trwałej. Odmiany gazonowe charakteryzowały się równocześnie największym przyrostem systemu korzeniowego (ΔCR) w badanych okresach (od wiosny do końca lata). Podsumowanie oceny z 3 lat umożliwiło wskazanie odmian i rodów wyróżniających się pod względem zarówno ekspresji badanych cech, jak i powtarzalności w latach.

Dynamics of root system development in selected varieties and breeding lines of four *Lolium* species over three years of cultivation

The study was conducted between 2021 and 2023, evaluating objects (varieties and breeding lines) from four species within the *Lolium* genus: Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*, 9 forage-type objects), Westerwold ryegrass (*Lolium multiflorum* var. *westerwoldicum*, 4 forage and 1 turf-type object), hybrid ryegrass (*Lolium* × *boucheanum*, 3 forage-type objects), and perennial ryegrass (*Lolium perenne*, 43 objects in total, including 31 turf-type). Root system electrical capacitance (CR) measurements were performed annually at two time points – in spring (CR1) and in the second half of summer (CR2). The highest CR1 values were recorded for the short-lived ryegrass species: Westerwold and Italian ryegrass. The second measurement (August 4–8) highlighted both forage and turf varieties of perennial ryegrass. Turf-type varieties also showed the highest root system growth (ΔCR) during the studied periods (from spring to late summer). The three-year assessment allowed for the identification of varieties and lines that stood out in terms of the expression of the studied traits and consistency across years.

Wpływ dolistnej aplikacji biostymulatora krzemowego na właściwości antyoksydacyjne i zdrowotność amarantusa

BARBARA SKWARYŁO-BEDNARZ¹, MAREK KOPACKI¹,
AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA¹, MARIUSZ SZMAGARA²,
BARBARA MARCINEK², ELŻBIETA PATKOWSKA¹

¹Katedra Ochrony Roślin, ²Zakład Roślin Ozdobnych i Dendrologii
Instytut Produkcji Ogrodniczej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

marek.kopacki@up.lublin.pl

Celem badań była ocena wpływu dolistnej aplikacji krzemu (Si) w formie biostymulatora zawierającego kwas ortokrzemowy na całkowitą zdolność antyoksydacyjną (CZA) liści i zdrowotność amarantusa. Podstawę pracy stanowiło doświadczenie polowe, przeprowadzone w latach 2016–2018 z odmianą ‘Aztek’ w gospodarstwie rolnym w Bodaczowie (50°71'N, 23°04'E). Założone zostało metodą split-plot w układzie bloków losowanych, w trzech powtórzeniach. W doświadczeniu przyjęto następujące czynniki zmienne: dolistna aplikacja biostymulatora krzemowego firmy Chemirol, zawierającego 2,5% kwasu ortokrzemowego w dawkach: 0; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 l/ha oraz faza rozwojowa amarantusa: BBCH 14, BBCH 18 oraz BBCH 51. W każdej fazie rozwojowej oceniano CZA liści oraz zdrowotność roślin (w skali 1–5). W badaniach wykazano istotny wpływ dawki Si, fazy rozwojowej oraz warunków pogodowych na wartość CZA. Największą wartość CZA liści odnotowano w fazie BBCH 51, przy dawce 0,7 l/ha, w trzecim roku badań, który był najcieplejszy i najbardziej suchy spośród badanych lat. Najmniejszą wartość CZA stwierdzono w fazie BBCH 14 na poletkach kontrolnych w pierwszym roku badań – najchłodniejszym i najbardziej przekropnym. Rośliny po aplikacji biostymulatora krzemowego cechowały się lepszą zdrowotnością, objawy porażenia przez grzyby, głównie z rodzaju *Fusarium*, *Alternaria alternata* i *Botrytis cinerea*, występowały nieznacznie i dotyczyły przede wszystkim poletek kontrolnych. Podsumowując, dolistne stosowanie biostymulatora krzemowego zwiększa wartość prozdrowotną amarantusa i wspomaga jego odporność na patogeny grzybowe.

The effect of foliar application of a silicon-based biostimulant on the antioxidant properties and health of amaranth

The aim of the study was to assess the impact of foliar application of silicon (Si) in the form of a biostimulant containing orthosilicic acid on the total antioxidant capacity (TAC) of the leaves and the health of amaranth. The study was based on a field experiment conducted in 2016–2018 with the ‘Aztek’ cultivar at the farm localised in Bodaczów (50°71'N, 23°04'E). The experiment was arranged in a split-plot design with randomized blocks and three replications. The following experimental factors were used: foliar application of a silicon-based biostimulant (Chemirol), containing 2.5% orthosilicic acid at doses of 0; 0.5; 0.6; 0.7; and 0.8 l/ha, and the growth stage of amaranth: BBCH 14, BBCH 18, and BBCH 51. At each stage, TAC of leaves and plant health (on a 1–5 scale) were assessed. The results showed a significant effect of Si dose, growth stage, and weather conditions on TAC. The highest TAC was observed at BBCH 51 with a dose of 0.7 l/ha in the driest and warmest year. The lowest value occurred in BBCH 14 on control plots in the coldest and wettest year. Plants treated with the silicon biostimulant showed improved health; fungal infection symptoms, mainly caused by *Fusarium* sp., *Alternaria alternata*, and *Botrytis cinerea*, were rare and occurred mostly on control plots. In conclusion, foliar application of the silicon biostimulant enhances the health-promoting value of amaranth and supports its resistance to fungal pathogens.

Wpływ wybranych czynników na rozmnażanie warkocznicy (*Eucomis*)

DARIUSZ SOCHACKI, MATEUSZ GIEZEK

Samodzielny Zakład Roślin Ozdobnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

dariusz_sochacki@sggw.edu.pl

Warkocznica (*Eucomis*) pochodzi z Afryki, gdzie jest rośliną leczniczą, a w Europie uprawiana jest jako roślina ozdobna o charakterystycznym ananasowatym kształcie kwiatostanu. Celem badań było porównanie i udoskonalenie rozmnażania dwóch gatunków warkocznicy: dwubarwnej (*E. bicolor*) i jesiennej (*E. autumnalis*) przez sadzonki liściowe oraz metodą mikrorozmnażania. Badano wpływ ukorzeniacza auksynowego oraz biostymulatorów Goteo i Radiculum na liczbę żywotnych i regenerujących sadzonek, liczbę powstałych cebul przybyszowych i ich jakość oraz liczbę i długość korzeni. Ponadto badano dwa typy sadzonek: A – ciętych u nasady liścia oraz B – ciętych bezpośrednio nad sadzonką A. Sprawdzano wpływ wybranych regulatorów wzrostu na regenerację *in vitro* *Eucomis* na fragmentach łusek cebulowych wykładanych na pożywkę MS trzema sposobami oraz wybranych cytokinin na namnażanie pędów. Wykazano możliwość stosowania do rozmnażania obu gatunków *Eucomis* kolejnego fragmentu liścia powyżej nasady. Badane biostymulatory oraz ukorzeniacz auksynowy nie wpływały lub wpływały niejednoznacznie na parametry regeneracji sadzonek obu gatunków *Eucomis*, w niektórych jednak przypadkach zwiększały liczbę powstałych cebul przybyszowych. Wykazano wpływ suplementacji pożywki regulatorami wzrostu na zwiększenie liczby uzyskanych regenerantów *E. bicolor* na fragmentach łusek, niezależnie od sposobu wyłożenia na pożywkę eksplantatów inicjalnych. Zastosowanie mT w pożywce na etapie namnażania *E. bicolor* nie wpłynęło na liczbę wytworzonych liści i korzeni, ale jej dodatek (0,4 mg/l) wpływał na wytworzenie korzeni dłuższych niż na pożywce kontrolnej.

Effect of selected factors on the propagation of *Eucomis*

Eucomis is native to Africa, where it is a medicinal plant, and in Europe it is cultivated as an ornamental plant with a characteristic pineapple-shaped inflorescence. The aim of this study was to compare and improve the propagation of *E. bicolor* and *E. autumnalis* by leaf cuttings and by micropropagation. The effects of auxin rooting and the biostimulants Goteo and Radiculum on the number of viable and regenerating cuttings, the number of adventitious bulbs formed and their quality, and the number and length of roots were studied. In addition, two types of cuttings were tested: A – cut at the base of the leaf and B – cut directly above the A cuttings. The effects of selected growth regulators on the *in vitro* regeneration of *Eucomis* on bulbous scale fragments plated on MS medium in three ways and selected cytokinins on shoot multiplication were tested. The possibility of using next leaf fragment above leaf base was demonstrated for propagation of both *Eucomis* species by leaf cuttings. The biostimulants and auxin rooting tested had no or inconclusive effect on the regeneration parameters of both *Eucomis* species, but in some cases increased the number of adventitious bulbs formed. The effect of supplementing the medium with growth regulators on increasing the number of *E. bicolor* regenerants obtained on scale fragments was demonstrated, irrespective of the method of lining up the initial explants on the medium. The use of mT in the medium at the multiplication stage of *E. bicolor* did not affect the number of leaves and roots produced, but its addition (0.4 mg/l) did affect the production of longer roots than on the control medium.

Ocena wzrostu i plonowania odmian moreli uszlachetnionych na dwóch podkładkach generatywnych

IRENEUSZ SOSNA, MARIA LICZNAR-MALAŃCZUK

Katedra Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

ireneusz.sosna@upwr.edu.pl

W latach 2006–2024, na terenie Stacji Badawczo-Dydaktycznej w Samotworze pod Wrocławiem oceniano wzrost i wartość produkcyjną kilkunastu odmian moreli, co pozwoliło określić ich przydatność do uprawy w warunkach południowo-zachodniej Polski. Wiosną 2006 r., na podkładkach generatywnych ałyczy oraz ‘Węgierka Wangenheima’ wysadzono odmiany: ‘Wczesna z Morden’ (kontrola), ‘Goldrich’, ‘Harlayne’, ‘Hargrand’, ‘Darina’ oraz ‘Sirena’. Ocenę tych drzew prowadzono w latach 2008–2015. Drugie doświadczenie, obejmujące ewaluację kilku odmian i 3 klonów, tylko na ałyczy założono wiosną 2017 r. Od tego roku badaniami objęto drzewa: ‘Harcot’ (kontrola), ‘Aurora’, ‘Big Red’, ‘Orange Red’, ‘Strepet’. Dodatkowo uwzględniono odmiany pochodzące z Uniwersytetu Mendla w Brnie (Lednice) w Czechach: ‘Betinka’, ‘Minaret’, ‘Palava’, ‘Radka’ i kłony: 2926, 2927, 3241. W obu eksperymentach morele wysadzono w rozstawie 4×4 m (625 drzew ha^{-1}). W doświadczeniu odmianowo-podkładowym drzewa na siewkach ‘Węgierka Wangenheima’ rosły istotnie słabiej w porównaniu z morelami na ałyczy. Wyjątkiem była odmiana ‘Darina’, której pole i przyrost przekroju poprzecznego pnia i objętość korony były podobne na obu siewkach. Większą sumę plonów zebrano z drzew na ałyczy, a najlepiej plonowała ‘Wczesna z Morden’. Na tej siewce ‘Goldrich’ oraz ‘Harlayne’ uzyskały również istotnie wyższy współczynnik plenności. Istotne obniżenie masy owocu na lepiej plonujących drzewach na ałyczy notowano dla odmian ‘Hargrand’ i ‘Harlayne’.

Growth and yield assessment of apricot cultivars grafted on two generative rootstocks

In 2006–2024, at Research and Educational Station in Samotwór near Wrocław, the growth and production value of several apricot cultivars were assessed, which allowed to determine their suitability for the climatic conditions of south-western Poland. In spring of 2006, following cultivars on the myrobalan and ‘Wangenheim Prune’ were planted: ‘Morden 604’ (control), ‘Goldrich’, ‘Harlayne’, ‘Hargrand’, ‘Darina’ and ‘Sirena’. The assessment was carried out in 2008–2015. The second experiment, with evaluation of several cultivars and 3 clones, grafted only on myrobalan was established in spring of 2017. From this year, the study also included: ‘Harcot’ (control), ‘Aurora’, ‘Big Red’, ‘Orange Red’, ‘Strepet’ and additionally cultivars from Mendel University in Brno (Czechia): ‘Betinka’, ‘Minaret’, ‘Palava’, ‘Radka’ and clones: 2926, 2927, 3241. In both experiments, apricots were planted at a spacing of 4×4 m (625 trees ha^{-1}). In the cultivar-rootstock experiment, trees on ‘Wangenheim Prune’ grew significantly weaker compared to myrobalan. The only exception was the ‘Darina’ cv., whose trunk cross-sectional area, its increase and crown volume were similar on both seedlings. A greater total yield was collected from trees on myrobalan, with ‘Morden 604’ yielding the best. On this seedling, the ‘Goldrich’ and ‘Harlayne’ cvs also achieved a significantly higher yield coefficient. A significant decrease in mean fruit weight on the better-fruited trees on myrobalan was noted on ‘Hargrand’ and ‘Harlayne’.

Wpływ dogłębowej aplikacji modulatorów metabolicznych na akumulację metabolitów wtórnych u *Chelidonium majus* L.

MARIA STASIŃSKA-JAKUBAS, BARBARA HAWRYŁAK-NOWAK

Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Wydział Biologii Środowiskowej,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

barbara.nowak@up.lublin.pl

Aplikowanie modulatorów metabolicznych jest jedną z powszechnych strategii mających na celu zwiększanie akumulacji pożądanych metabolitów wtórnych w roślinach leczniczych. Choć obecnie ich wykorzystanie koncentruje się głównie na systemach *in vitro*, obiecującą alternatywą jest ich zastosowanie w całych systemach roślinnych. W niniejszej pracy określono potencjał wybranych modulatorów metabolicznych w stymulowaniu biosyntezy alkaloidów izochinolinowych *in vivo* w uprawie doniczkowej glistnika jaskółczego ziela (*Chelidonium majus*). Doświadczenie prowadzono w fitotronie, wyposażonym w lampy LED (temperatura 26/22°C dzień/noc; wilgotność względna 60–65%), przy fotoperiodzie 14/10 h, a następnie 16/8 h fotoperiodzie (dzień/noc). Roślinom aplikowano dogłębowo wodne roztwory trzech, zróżnicowanych pod względem chemicznym związków: 150 mg/L mleczanu chitozanu (ChL), 10 mg/L seleninu sodu (Se), 100 mg/L kwasu salicylowego (SA). Aplikowane modulatory metaboliczne, zwłaszcza Se i SA, stymulowały akumulację protopiny, berberyny i allokryptopiny, jednak nie wpływały istotnie na zawartość dominujących pod względem ilościowym alkaloidów (koptyzyna i chelidonina). Pod wpływem zastosowanych roztworów odnotowano także wzrost całkowitej zawartości związków (poli)fenolowych oraz aktywności antyoksydacyjnej badanych ekstraktów. Nie stwierdzono widocznych objawów fitotoksyczności zastosowanych substancji ani ich wpływu na biomasę pędów. Przeprowadzone badania umożliwiły wskazanie związków naturalnych, tj. Se i SA, jako skutecznych modulatorów metabolicznych, których zastosowanie w uprawie doniczkowej *C. majus* może być efektywną metodą w produkcji surowców o podwyższonej zawartości pożądanych związków bioaktywnych, a tym samym wysokiej wartości prozdrowotnej.

The effects of soil-applied metabolic modulators on the accumulation of secondary metabolites in *Chelidonium majus* L.

The application of metabolic modulators is a common strategy aimed at enhancing the accumulation of desired secondary metabolites in medicinal plants. Although their current use is focused on *in vitro* systems, application to whole-plant systems presents a promising alternative. In this study, the potential of selected modulators to stimulate isoquinoline alkaloid biosynthesis *in vivo* was evaluated in a pot cultivation of greater celandine (*Chelidonium majus*). The experiment was conducted in a phytotron equipped with LED lamps (temperature 26/22 °C day/night; relative humidity 60–65%), under a 14/10 h and later a 16/8 h photoperiod. Plants were treated with soil-applied aqueous solutions of three chemically distinct compounds: 150 mg/L chitosan lactate (ChL), 10 mg/L sodium selenite (Se), and 100 mg/L salicylic acid (SA). The applied substances, particularly Se and SA, stimulated the accumulation of protopine, berberine, and allocryptopine, although they did not affect the levels of the dominant alkaloids (coptisine, chelidonine). Treatment with these solutions also increased the total (poly)phenolic content and antioxidant activity of the extracts. No visible symptoms of phytotoxicity or impact on shoot biomass were observed. The study identified Se and SA as effective natural metabolic modulators, whose application in pot cultivation of *C. majus* may offer an efficient method for producing raw materials with enhanced levels of bioactive compounds and increased health-promoting value.

Charakterystyka agroekologiczna i społeczna miejskich ogrodów wspólnotowych na terenie Krakowa oraz konurbacji Górnośląskiej

BOŻENA SZEWCZYK-TARANEK, MONIKA CIOĆ,
JOANNA GUSZCZYŃSKA

Katedra Roślin Ozdobnych i Sztuki Ogrodowej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

bozena.szewczyk-tarane@urk.edu.pl

Ogrody społeczne, mimo że w Polsce nadal stanowią zjawisko stosunkowo nowe i rozwijające się, wykazują ogromny potencjał w kontekście promowania integracji lokalnych społeczności i kształtowania prośrodowiskowych postaw mieszkańców miast. Ich różnorodne funkcje – rekreacyjna, edukacyjna, ekologiczna i społeczna – sprawiają, że mogą one pełnić istotną rolę w adaptacji terenów zurbanizowanych do zmian klimatycznych oraz wzmacnianiu lokalnej odporności środowiskowej. Celem niniejszej pracy była analiza porównawcza dwunastu wybranych ogrodów społecznych. Badania terenowe zostały przeprowadzone w sezonie wegetacyjnym 2022 oraz 2023, w Chorzowie (1 ogród), Gliwicach (1 ogród), Katowicach (4 ogrody) oraz Krakowie (6 ogrodów). Zastosowano technikę wywiadu ustrukturyzowanego, złożonego z 30 pytań zadawanych koordynatorom podczas wizytacji terenowych. Wyniki wykazały, że większość powstało w latach 2018–2021, w wyniku inicjatyw oddolnych i jest finansowana z funduszy publicznych. Instytucjami koordynującymi działalność są instytucje kultury, organizacje pozarządowe, organy administracji publicznej, grupy mieszkańców. W ogrodach udziela się od 5 do 15 osób, a teren pozostaje ogólnodostępny i znajduje się głównie na nieruchomościach gminnych, w otoczeniu terenów zieleni. Najczęstszymi elementami infrastruktury są uprawy roślin użytkowych i ozdobnych, podniesione rabaty, kompostownik, zbiornik na deszczówkę, strefa wypoczynkowa oraz budowle dla fauny, w tym owadów pożytecznych. Ogrody społeczne organizują regularnie wydarzenia edukacyjne promujące ochronę środowiska, ideę samowystarczalności żywieniowej. Ogrody wspólnotowe mają szansę być trwałym elementem miejskiej infrastruktury zielonej, który przyczyni się do tworzenia inkluzyjnych przestrzeni miejskich.

Agroecological and social characteristics of urban community gardens in Kraków and the Upper Silesian conurbation

Community gardens are a new and developing phenomenon in Poland, and they demonstrate significant potential for local community integration and fostering pro-environmental attitudes. Their diverse recreational, educational, ecological, and social functions position them as important tools for adapting urban areas to climate change and strengthening local resilience. The aim of this study was a comparative analysis of twelve community gardens. Field research was conducted during 2022 and 2023 in gardens in Chorzów (1), Gliwice (1), Katowice (4), and Kraków (6). A structured interview technique was employed, consisting of 30 questions for garden coordinators during site visits. The results showed that most gardens were established between 2018 and 2021 through grassroots initiatives and are funded by public resources. The coordinating entities include cultural institutions, non-governmental organisations, public administration bodies, and resident groups. Typically, between 5 and 15 individuals actively participate in each garden, which remains accessible and is located on municipal land, near green spaces. The most common infrastructure elements include the cultivation of edible and ornamental plants, raised beds, composters, rainwater tanks, leisure zones, and structures supporting urban wildlife, particularly beneficial insects. Community gardens regularly host educational events promoting environmental protection and food self-sufficiency. Such gardens have the potential to become a permanent component of urban green infrastructure, contributing to inclusive urban spaces.

Wpływ preparatów biologicznych na zdrowotność krzewów róż uprawianych w tunelu foliowym

MARIUSZ SZMAGARA¹ BARBARA MARCINEK¹, WOJCIECH DURLAK¹, MAREK KOPACKI², BARBARA SKWARYŁO-BEDNARZ², AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA², ELŻBIETA PATKOWSKA²

¹Zakład Roślin Ozdobnych i Dendrologii, Instytut Produkcji Ogrodniczej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Katedra Ochrony Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

mariusz.szmagara@up.lublin.pl

Róża (*Rosa* L.) jest najważniejszym i najbardziej popularnym rodzajem roślin ozdobnych uprawianych na kwiat cięty. W światowym obrocie rynkowym kwiatami ciętymi róże od lat są na pierwszym miejscu. Wzrost konkurencyjności oraz troska o zdrowie ludzi i środowisko wymaga wprowadzania innowacyjnych metod uprawy. Nowe metody formowania krzewów róż polegają na przyginaniu części pędów, które zapewniają zwiększenie liczby fotosyntetyzujących liści. Przy tej metodzie uprawy w tunelu foliowym dużym mankamentem jest utrzymanie ich zdrowotności. W związku z tym podjęto badania nad wykorzystaniem biostymulatorów zdrowotności do utrzymania krzewów w dobrej kondycji przez cały okres wegetacji. Do oceny wpływu biopreparatów na zdrowotność roślin wytypowano krzewy prowadzone tradycyjnie i z przygiętymi pędami na których prowadzono ochronę chemiczną. Drugą grupę stanowiły krzewy z przygiętymi pędami i chronione biopreparatami Biosept 33 oraz Biochikol 020 PC. Przeprowadzone badania wykazały, że rośliny opryskiwane maksymalnym stężeniem Bioseptu 33SL wykazywały się podobnym stopniem porażenia blaszek liściowych jak w obydwu kombinacjach kontrolnych chronionych tradycyjnie. Do grzybów, które powodowały znaczące objawy chorobowe należy zaliczyć patogeny ścisłe; mączniaka rzekomego (*Peronospora sparsa*) i mączniaka prawdziwego róż (*Sphaeroteca pannosa* var. *rosae*) oraz czarną plamistość liści (*Diplocarpon rosae*) i polifagiczny gatunek *Botrytis cinerea*, powodujący szarą pleśń porażonych organów. Nadziemne organy kolonizowały bardzo często grzyby z rodzajów *Fusarium* i *Phoma* oraz *Alternaria alternata*.

The influence of biological preparations on the health of rose bushes grown in a foil tunnel

Rose (*Rosa* L.) is the most important and popular type of ornamental plant grown for cut flowers. In the global market of cut flowers, roses have been in first place for years. Increasing competitiveness and caring for human health and the environment requires the introduction of innovative cultivation methods. New methods of shaping rose bushes consist in bending some of the shoots, which ensure an increase in the number of photosynthetic leaves. With this method of cultivation in a foil tunnel, a major drawback is maintaining their health. Therefore, research was undertaken on the use of health biostimulants to keep the bushes in good health condition throughout the growing season. To assess the effect of biopreparations on plant health, bushes trained traditionally and with bent shoots were selected, on which chemical protection was carried out. The second group consisted of bushes with bent shoots and protected with biopreparations Biosept 33 and Biochikol 020 PC. The conducted studies showed that plants sprayed with the maximum concentration of Biosept 33SL showed a similar degree of leaf blade disease as in both control combinations protected traditionally. Fungi that caused significant disease symptoms included strict pathogens; downy mildew (*Peronospora sparsa*) and powdery mildew of roses (*Sphaeroteca pannosa* var. *rosae*), as well as black leaf spot (*Diplocarpon rosae*) and the polyphagous species *Botrytis cinerea*, causing gray mold of infected organs. Above-ground organs were very often colonized by fungi of the genera *Fusarium* and *Phoma* and *Alternaria alternata*.

Badania nad możliwością wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych (UAV'S) w produkcji sadowniczej

EWA SZPADZIK, SEBASTIAN PRZYBYŁKO

Instytut Nauk Ogrodniczych, Katedra Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ewa_szpadzik@sggw.edu.pl

Badania prowadzono w latach 2023–2024 w Sadzie Doświadczalnym SGGW w Warszawie. Opryskiwanie drzew odmian ‘Pinova’ (2023 r.) i ‘Topaz’ (2024 r.) przeciwko sprawcom przechwalniczych chorób grzybowych wykonano 5 dni przed zbiorem owoców, stosując Geoxe 50 WP w dawce $0,45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. W doświadczeniu wyodrębniono 4 kombinacje: (1) kontrola – drzewa nieopryskiwane; (2) zabieg opryskiwaczem Kubota 2420 przy wydatku cieczy roboczej $500 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$; (3) opryskiwanie drzew dronem I (wysokość lotu – 6 m, prędkość $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, ilość cieczy roboczej – $64 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, liczba dysz – 12, wydatek cieczy – $2,99 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$); (4) opryskiwanie drzew dronem II (wysokość lotu – 4,5 m, prędkość $9,4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, ilość cieczy roboczej – $64 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, liczba dysz – 8, wydatek cieczy – $1,79 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$). Do opryskiwania użyto drona DJI Agras T30. Równomierność dystrybucji cieczy roboczej w poszczególnych częściach korony drzew oceniano przy użyciu wodoru papierków. Występowanie grzybowych chorób przechwalniczych oceniono na podstawie obserwacji dokonywanych po 5 miesiącach przechowywania jabłek w warunkach chłodni zwykłej. Stwierdzono, że w kombinacji 2 i 3 odsetek jabłek porażonych przez choroby grzybowe po przechowywaniu był znacznie niższy niż w kombinacji 1 i 4. Wyniki wskazują, że ochrona przedzbiorca jabłek z wykorzystaniem drona DJI Agras T30, przy odpowiednim doborze parametrów lotu i w warunkach bezwietrznej pogody, może być równie skuteczna, jak wykonanie zabiegu opryskiwaczem ciągnikowym. Do zweryfikowania uzyskanych wyników niezbędna jest kontynuacja badań.

Research into the potential use of unmanned aerial vehicles (UAV'S) in fruit production

The research was conducted between 2023 and 2024 at the Experimental Orchard of the Warsaw University of Life Sciences (SGGW). The spraying of trees of the cultivars ‘Pinova’ (2023) and ‘Topaz’ (2024) against the perpetrators of storage fungal diseases was performed 5 days before fruit harvest, using Geoxe 50 WP at a dose of $0.45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. In the experiment, 4 combinations were distinguished: (1) control – unsprayed trees; (2) treatment with a Kubota 2420 sprayer at a spray rate of $500 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$; (3) spraying of trees with a drone I (flight height – 6 m, speed $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, spray rate – $64 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, number of nozzles – 12, spray rate – $2.99 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$); (4) spraying trees with drone II (flight height – 4.5 m, speed $9.4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, spray rate – $64 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, number of nozzles – 8, spray rate – $1.79 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$). A DJI Agras T30 drone was used for spraying. The uniformity of the distribution of the spray in the different parts of the tree crown was assessed using water-sensitive papers. The incidence of fungal storage diseases was assessed on the basis of observations made after 5 months of apple storage under conventional cold storage conditions. It was found that in combinations 2 and 3, the percentage of apples infected by fungal diseases after storage was significantly lower than in the control and combination 4. The results indicate that pre-harvest protection of apples using a DJI Agras T30 drone, with proper selection of flight parameters and in windless weather conditions, can be as effective as carrying out a treatment with a tractor sprayer. Continued research is required to verify the results obtained.

Podatność różnych odmian pieczarki na choroby bakteryjne

JOANNA SZUMIGAJ-TARNOWSKA, ZBIGNIEW ULIŃSKI

Instytutu Ogrodnictwa-Państwowy Instytut Badawczy

joanna.tarnowska@inhort.pl

Polska jest największym producentem pieczarki (*Agaricus bisporus*) w Europie, z roczną produkcją wynoszącą około 350 tys. ton. Warunki panujące w uprawie sprzyjają rozwojowi drobnoustrojów chorobotwórczych, w tym bakterii. Na rynku dostępnych jest wiele odmian pieczarki białej, jednak ich podatność na choroby bakteryjne pozostaje nieokreślona. Obecnie brak jest zarejestrowanych środków ochrony roślin przeciwko chorobom bakteryjnym pieczarki. Zatem systematyczny monitoring występowania chorób bakteryjnych w uprawach oraz ocena podatności poszczególnych odmian pieczarki na infekcje bakteryjne jest konieczne. Celem pracy była ocena podatności czterech odmian pieczarki dwuzarodnikowej *Agaricus bisporus* na choroby bakteryjne, tj. plamistość brunatną i plamistość imbirową, wywoływane, odpowiednio, przez *Pseudomonas tolaasii* i *P. 'gingeri'*. Wrażliwość pieczarki na infekcje określono na podstawie plonu owocników zdrowych, porażonych oraz stopnia nasilenia objawów chorobowych w dwóch rzutach. Stwierdzono, że w pierwszym rzucie choroby bakteryjne w uprawach odmian pieczarki białej wystąpiły w podobnym nasileniu, przy czym odmiany wykazywały większą podatność na infekcję przez *P. 'gingeri'*. Największe nasilenie plamistości imbirowej stwierdzono w uprawie odmiany F1 i Triple X. Plamistość brunatna w największym nasileniu wystąpiła w uprawie odmiany Triple X. W drugim rzucie plamistość imbirowa wystąpiła istotnie w mniejszym nasileniu w uprawach odmian F1, Excalibur i Triple X.

Badania wykonano w ramach zadania statutowego nr ZUiNRO 3.1.24 „Podatność różnych odmian pieczarki na choroby bakteryjne oraz ocena ich wartości organoleptycznej” finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Susceptibility of different mushroom varieties to bacterial diseases

Poland is the largest producer of the white button mushroom (*Agaricus bisporus*) in Europe, with an annual production of about 350 thousand tons. The cultivation conditions promote the development of pathogenic microorganisms, including bacteria. A wide variety of white mushrooms are available, but there is a lack of research specifying their susceptibility to bacterial diseases. Furthermore, there are no registered plant protection products against bacterial diseases. Therefore, systematic monitoring of bacterial disease occurrence in mushroom crops, as well as assessment of the susceptibility of different mushroom varieties to bacterial infections, is essential. The aim of the study was to evaluate the susceptibility of four varieties of mushroom *Agaricus bisporus* to bacterial diseases, i.e. brown blotch and ginger blotch, caused by *Pseudomonas tolaasii* and *P. 'gingeri'*, respectively. The susceptibility of the mushroom to infection was determined on the basis the yield of healthy and infected fruiting bodies in two flushes. The first flush showed similar bacterial disease incidence among different mushroom varieties, with the varieties demonstrating higher susceptibility to infection by *P. 'gingeri'*. The highest severity of ginger blotch was observed in the F1 and Triple X varieties, while the brown blotch exhibited the most severe symptoms in the Triple X crop. In the second flush, ginger blotch occurred at a significantly lower intensity in the F1, Excalibur and Triple X crops.

Wpływ form rodzicielskich brzoskwini (*Prunus persica* L.) na wzrost i owocowanie uzyskanych siewek pokolenia F₁

MAREK SZYMAJDA, SZYMON TRZASKA

Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

marek.szymajda@inhort.pl

W latach 2023–2024 badano wpływ dziewięciu form rodzicielskich brzoskwini na wzrost i owocowanie siewek należących do 20 rodzin mieszańcowych. Najmniejszą siłę wzrostu miały siewki brzoskwini należące do rodzin mieszańcowych uzyskanych z nasion genotypu Nr 3884, natomiast zdecydowanie najsilniej rosły siewki uzyskane z nasion genotypu ‘Fioletowomiąszowa’. Z ocenianych rodzin mieszańcowych najstabiliej rosły siewki uzyskane ze skrzyżowania genotypów Nr 3884 × ‘Harrow Diamond’ i Nr 3884 × T5.

W każdej rodzinie siewki owocowały dość intensywnie. Jednak największy plon owoców wytworzyły siewki, których formą mateczną był genotyp Nr 3884, natomiast najmniejszy plon wytworzyły siewki odmiany ‘Fioletowomiąszowa’. Spośród badanych rodzin największy plon owoców wytworzyły siewki uzyskane ze skrzyżowania genotypów Nr 3884 × T5. Siewki odmiany ‘Elberta’ wytwarzały większe owoce niż siewki pozostałych form matecznych. Najmniejsze owoce wytwarzały siewki, których formą mateczną był genotyp Nr 3884. Owoce siewek genotypu Nr 3884 dojrzewały wcześniej niż siewki pozostałych form matecznych. Zdecydowanie najpóźniej owocowały siewki genotypu ‘Fioletowomiąszowa’.

*Badania prowadzono w ramach Badań Podstawowych na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej – Zadanie 48 „Analiza genetyczna wybranych genotypów brzoskwini (*Prunus persica* L.) z wykorzystaniem czynnika układu krzyżowań i markerów molekularnych”.*

The influence of parental forms of peach (*Prunus persica* L.) on the growth and fruiting of F₁ generation seedlings

In the years 2023–2024, the influence of nine parental forms of peach on the growth and fruiting of F₁ seedlings belonging to 20 hybrid families was investigated. The lowest growth vigor was observed in peach seedlings from hybrid families derived from genotype No. 3884 seeds, whereas the strongest growth was exhibited by seedlings obtained from ‘Fioletowomiąszowa’ variety seeds. Among the evaluated hybrid families, the weakest growth was recorded in seedlings obtained from the crosses of No. 3884 × ‘Harrow Diamond’ and No. 3884 × T5.

Seedlings in each family fruited quite intensively. However, the highest fruit yield was produced by seedlings whose maternal form was genotype No. 3884, while the lowest yield was observed in seedlings of the ‘Fioletowomiąszowa’ variety. Among the studied families, the highest fruit yield was produced by seedlings obtained from the cross of genotypes No. 3884 × T5. Seedlings of the cv. ‘Elberta’ produced larger fruits than those of other maternal forms. The smallest fruits were produced by seedlings whose maternal form was genotype No. 3884. The fruits of genotype No. 3884 seedlings ripened earlier than those of other maternal forms. The latest fruiting was recorded in seedlings of the ‘Fioletowomiąszowa’ genotype.

*The research was carried out as part of tasks for biological progress reimbursed by Polish Ministry of Agriculture and Rural Development – task No 48 „Genetic analysis of selected peach (*Prunus persica* L.) genotypes using factorial cross-breeding design and molecular markers”.*

Wpływ doświetlania siewek zwartnic lampami LED o zróżnicowanym widmie na parametry morfologiczne roślin

JADWIGA TREDER, PATRYCJA KOWALICKA

Zakład Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach

Jadwiga.treder@inhort.pl

Dwa typy siewek zwartnic uzyskane w wyniku krzyżowania różnych form matecznych: *H. chmieli* × siewka *H. hybridum* II/27 (Czerwona) i *H. chmieli* × siewka *H. hybridum* II/29 (Biała) uprawiano w fototronach w warunkach światła sztucznego z lamp LED. Siewki uprawiano przez 4 miesiące w doniczkach 9 × 9 cm. Siewki doświetlano, stosując pełne widmo lamp LED, jednakże w fitotronie I stosunek R : B (widmo czerwone do niebieskiego) wynosił 1 : 5, a w drugim fototronie zwiększono udział światła niebieskiego R : B do 1 : 1. Natężenie światła na poziomie roślin wynosiło 110–120 μmol/m²/s, zaś fotoperiod wynosił 16/8 (dzień/noc). Zróżnicowanie widma światła podczas uprawy siewek zwartnic wpłynęło na cechy morfologiczne roślin. Cechy takie jak średnica cebul i liczba liści zależały bardziej od typu krzyżówek. Rośliny były wyższe, jeśli doświetlano je światłem o stosunku R : B 1 do 1,5. Masa siewek po 4 miesiącach (cebula wraz z częścią nadziemną) wynosiła od 37 do 52 g i była wyższa dla siewek *H. chmieli* × siewka *H. hybridum* II/27 (Czerwona). Zróżnicowane doświetlanie wpłynęło na wybarwienie liści. Zwiększenie udziału światła niebieskiego w widmie powodowało intensywniejszą barwę liści mierzona miernikiem CCM.

The effect of artificial lighting of *Hippeastrum* seedlings using LED lamps with different spectrum on the morphological parameters of the plants

Two types of *Hippeastrum* seedlings obtained by crossing different parental forms: *H. chmieli* × *H. hybridum* II/27 seedling (Red) and *H. chmieli* × *H. hybridum* II/29 seedling (White) were grown in phototrons under artificial light from LED lamps. Seedlings were grown for 4 months in 9 × 9 cm pots. Plants were illuminated using the full spectrum of LED lamps, however in phyton I the R : B ratio (red to blue spectrum) was 1 : 5 and in the second phototron the share of blue light R : B was increased to 1 : 1. Light intensity at the plant level was 110–120 μmol/m²/s and the photoperiod was 16/8 (day/night). The differentiation of the light spectrum during the cultivation of compacta seedlings affected the morphological features of the plants. Features such as bulb diameter and number of leaves depended more on the type of crosses. The plants were taller if they were illuminated with light with an R : B ratio as 1 to 1.5. The weight of seedlings after 4 months (bulb with above-ground part) ranged from 37 to 52 g and was higher for *H. chmieli* seedlings × *H. hybridum* II/27 seedling (Red). Different lighting influenced the leaf color. Increasing the share of blue light in the spectrum resulted in a more intense leaf color measured with a CCM meter.

Ocena fenotypowa tetraploidalnych roślin czereśni (*Prunus avium* L.)

ALEKSANDRA TRZEWIK, MAŁGORZATA PODWYSZYŃSKA

Zakład Biologii Stosowanej, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

Aleksandra.Trzewik@inhort.pl

Poliploidyzacja to narzędzie szeroko wykorzystywane w programach hodowlanych wielu roślin użytkowych. Po podwojeniu liczby chromosomów korzystne cechy bardzo często ulegają wzmocnieniu na skutek zwiększenia genów warunkujących pożądane cechy. Poprzez krzyżowanie różnych wartościowych tetraploidów można kumulować korzystne cechy u mieszańców. Dla czereśni pożądane cechy to m.in. odporność drzew na raka bakteryjnego (*Pseudomonas syringae*) i zróżnicowana pora dojrzewania owoców. Poprzez kultury pędów bocznych poddane działaniu antymitotyków otrzymaliśmy tetraploidy 3 odmian czereśni ‘Merton Premier’, ‘Regina’ i ‘Tamara’. Celem badań była ocena fenotypowa tetraploidów czereśni w porównaniu z ich diploidalnymi odpowiednikami w warunkach szklarniowych (odmiana ‘Regina’) oraz polowych (odmiany ‘Merton Premier’ i ‘Tamara’).

Największą dynamikę wzrostu wykazywały kontrolne rośliny odmiany ‘Regina’, których przyrost wysokości pędu, liczby międzywęźli i średnicy pędu wyniósł odpowiednio 109,4 cm, 24 szt. i 8,6 mm po pięciu miesiącach wzrostu w szklarni. U tetraploidalnych roślin przyrost wysokości pędu wahał się od 61 do 100 cm, przyrost liczby międzywęźli od 12 do 19 szt., a przyrost średnicy pędu od 5,3 do 8,0 mm. Podobne wyniki otrzymano dla odmian ‘Merton Premier’ i ‘Tamara’ rosnących na polu. Największą dynamikę wzrostu oraz przyrost średnicy pędu wykazywały rośliny kontrolne. U roślin tetraploidalnych długość aparatów szparkowych była większa, a ich gęstość mniejsza w porównaniu z roślinami kontrolnymi u badanych odmian.

Badania finansowane przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach Postępu Biologicznego w Produkcji Roślinnej Zadanie 46.

Phenotypic assessment of tetraploids of sweet cherry (*Prunus avium* L.)

Polyploidization is a tool widely used in the breeding programs of many crop plants. After doubling the number of chromosomes, favorable traits are often enhanced as a result of increasing the genes that determine the desired traits. By crossing various valuable tetraploids, beneficial traits can be accumulated in hybrids. For cherry, desirable traits include resistance of trees to bacterial canker (*Pseudomonas syringae*) and differentiated fruit ripening time. Treating axillary shoots in *in vitro* cultures with antimetotics, we obtained tetraploids for three sweet cherry cultivars ‘Merton Premier’, ‘Regina’ and ‘Tamara’. The aim of this study was to phenotypically assessment of tetraploid of sweet cherry compared to their diploid counterparts under greenhouse conditions (‘Regina’) and field conditions (‘Merton Premier’ and ‘Tamara’).

The highest growth rate were observed in control plants of the ‘Regina’ cultivar. The shoot height, number of internodes and shoot diameter was 109.4 cm, 24 pcs. and 8.6 mm, respectively, after five months of growth in the greenhouse. In tetraploid plants, the growth in shoot height ranged from 61 to 100 cm, the number of internodes from 12 to 19 pcs., and the shoot diameter from 5.3 to 8.0 mm. Similar results were obtained for the ‘Merton Premier’ and ‘Tamara’ cultivars grown in the field, the highest growth rate was observed in control plants. In tetraploid plants, the length of stomata was greater and their density was lower compared to control plants in cultivars tested.

Wpływ owadów zapylających na wiązanie owoców lulecznicy kraińskiej (*Scopolia carniolica*) – ceniolubnego gatunku okrywowego

KAROLINA TYMOSZUK¹, ERNEST STAWIARZ², BOŻENA DENISOW²

¹ Katedra Botaniki, Mykologii i Ekologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

² Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

bozena.denisow@up.lublin.pl

Lulecznica kraińska (*Scopolia carniolica* Jacq.) jest byliną z rodziny psiankowatych (*Solanaceae*). Od 2014 roku gatunek objęty jest ochroną częściową. Występuje na nielicznych stanowiskach w południowej części Polski. Jest rośliną ozdobną, wykorzystywaną jako zadarniający geofit wczesnowiosenny do nasadzeń naturalistycznych, np. pod koronami drzew. Celem pracy było określenie wpływu owadów zapylających na sukces reprodukcyjny lulecznicy kraińskiej. Badania przeprowadzono na terenie Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie w latach 2022–2023. Efektywność owadów jako wektorów pyłku oceniono na podstawie ilości ziaren pyłku transferowanego na ciele owada, liczby ziaren pyłku naniesionych na znamię słupka. Lulecznica kraińska kwitnie w okresie wczesnej wiosny (marzec/kwiecień). Wytwarza duże protogiczne kwiaty, wydzielające nektar i dostarczające pyłku. Jest gatunkiem obcopylnym, wymagającym obecności owadów zapylających do transferu pyłku pomiędzy pylnikami i słupkiem. W warunkach izolacji kwiatów od owadów zapylających nie wiąże owoców i nasion. Wśród wektorów przenoszących pyłek notowano trzmiele (*Bombus* spp.) przenoszące na swoich ciałach 167–1507 ziaren pyłku o zróżnicowanej kompozycji, jednak z przewagą ziaren pyłku *S. carniolica*, których udział wynosił >50%. Wśród wektorów pyłku notowano również pszczołę miodną (*Apis mellifera*) oraz porobnicę wiosenną (*Anthophora plumipes*). Stwierdzono, że jednokrotna wizyta owadów (niezależnie od rodzaju) była niewystarczająca do właściwego zapylenia i efektywnego zapłodnienia. *S. carniolica*.

The impact of pollinating insects on fruit set in *Scopolia carniolica* – a shade-tolerant ground cover species

Scopolia carniolica Jacq. a perennial herbaceous plant from the *Solanaceae* family, has been under partial legal protection in Poland since 2014. It occurs at a limited number of sites in the southern part of the country. This early-spring geophyte is also cultivated as an ornamental ground cover plant in naturalistic plantings, especially under tree canopies. The aim of this study was to determine the influence of insect pollinators on the reproductive success of *S. carniolica*. The research was conducted at the Botanical Garden of Maria Curie-Skłodowska University in Lublin during the years 2022–2023. The effectiveness of insects as pollen vectors was assessed based on the number of pollen grains carried on the insect body and the number of pollen grains deposited on the stigma. *Scopolia carniolica* blooms in early spring (March/April), developing large, protogynous flowers that secrete nectar and offer pollen. It is an obligate outcrossing species that requires pollinators to transfer pollen from anthers to stigma. When flowers were isolated from pollinators, no fruit or seed set was observed. Among the pollinators identified, bumblebees (*Bombus* spp.) were the most effective, carrying between 167 and 1507 pollen grains on their bodies, with *S. carniolica* pollen accounting for more than 50% of the total load. Other pollen vectors included the honeybee (*Apis mellifera*) and the spring mining bee (*Anthophora plumipes*). The results indicate that a single visit by a pollinator – regardless of species – was insufficient to achieve effective pollination and fertilization in *S. carniolica*.

Wpływ sposobu uprawy na wzrost i wartość dekoracyjną różaneczników

DARIUSZ WACH, KATARZYNA DZIDA

Zakład Żywnienia Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

dariusz.wach@up.lublin.pl

Doświadczenie przeprowadzono w gospodarstwie ogrodniczym w Spiczynie w powiecie łęczyńskim. Czynniki badań były: sposób uprawy: gleba (miejsce stałe – ogród) i pojemnik o pojemności 15 litrów oraz 5 odmian różanecznika: ‘Alfred’; ‘Cummingham’s White’; ‘Lumina’; ‘Nova Zembla’ i ‘Pearcy’s American Beauty’. W doświadczeniu wykonano następujące obserwacje i pomiary: termin kwitnienia, średnica kwiatów i ich ilość w kwiatostanie, wielkość liści, wysokość roślin, ilość przyrostów pędów, ilość oraz średnica pąków kwiatowych.

Walory dekoracyjne różaneczników zależą od obfitości kwiatów, ich długości kwitnienia oraz zdrowego i bujnego ulistnienia. Różaneczniki uprawiane w gruncie kwitły dłużej. Kwitnienie odmiany ‘Nova Zembla’ trwało 22 dni, najkrócej (tylko 15 dni) kwitła uprawiana w pojemniku odmiany ‘Pearcy’s American Beauty’. Różaneczniki uprawiane w gruncie były większe, charakteryzowały się kwiatami o większej średnicy korony i bujniejszymi kwiatostanami. Odmianą, która wyróżniła się pod tym względem była ‘Pearcy’s American Beauty’. Najmniejsze były rośliny odmiany ‘Lumina’ (*Rh. yakushmanum*). Zimozielone liście oraz ich wielkość są również cennym walorem dekoracyjnym. Badania nie wykazały wpływu sposobu uprawy na wielkość liści, która zależała jedynie od odmiany.

The effect of cultivation on growth and decorative value of rhododendrons

The experiment was conducted at a horticultural farm in Spiczyn in Łęčna district. The research factors were: cultivation method: soil (permanent location-garden) and a 15-litre container and the 5 rhododendron varieties: ‘Alfred’; ‘Cummingham’s White’; ‘Lumina’; ‘Nova Zembla’ and ‘Pearcy’s American Beauty’. The following observations and measurements were made in the experiment: flowering date, flower diameter and their number in the inflorescence, leaf size, plant height, number of shoot growths, number and diameter of flower buds.

The decorative value of rhododendrons depends on the abundance of flowers, their flowering period and healthy and lush foliage. Rhododendrons grown in the ground flowered longer. The flowering of the ‘Nova Zembla’ variety lasted 22 days, the flowering of the ‘Pearcy’s American Beauty’ variety grown in a container lasted the shortest (only 15 days). Rhododendrons grown in the ground were larger, with flowers with a larger corolla diameter and more abundant inflorescences. The variety that stood out in this respect was ‘Pearcy’s American Beauty’. The smallest plants were the variety ‘Lumina’ (*Rh. yakushmanum*). The evergreen leaves and their size are also valuable decorative features. Studies have shown no effect of method cultivation on the size of the leaves, which depended only on the variety.

Analiza wskaźnikowa wzrostu wczesnych odmian ziemniaka w warunkach stosowania stymulatorów krzemowych

WANDA WADAS, TOMASZ KONDRACIUK

Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Uniwersytet w Siedlcach

wanda.wadas@uws.edu.pl

W ostatnich latach zwiększa się wykorzystanie niektórych pierwiastków śladowych jako stymulatorów wzrostu, do zwiększenia tolerancji roślin na stresy abiotyczne. Coraz większe jest zainteresowanie krzemem. Badano wpływ stymulatorów wzrostu na bazie krzemu Actisil (6 g Si i 20 g Ca w 1 dm³; kwas ortokrzemowy stabilizowany choliną), Krzemix (6 g Si w 1 dm³, metakrzemian amonu stabilizowany choliną) i Optysil (96 g Si i 24 g Fe w 1 dm³; metakrzemian sodu i Fe-EDTA) na wzrost trzech wczesnych odmian ziemniaka (Bohun, Gwiazda, Lawenda). Stymulatory stosowano dwukrotnie w fazie rozwoju liści – 3–5 liści na pędzie głównym (BBCH 13–15) i po 2 tygodniach od pierwszego zabiegu w dawce 0,5 dm³·ha⁻¹ w każdym zabiegu (dawki zalecane przez producentów). W fazie zawiązywania bulw (BBCH 41–43) określono wysokość roślin, masę części nadziemnych i powierzchnię asymilacyjną liści, i przeprowadzono analizę wskaźnikową wzrostu roślin. Określono wskaźnik pokrycia liściowego (LAI), powierzchnię właściwą liści (SLA), wskaźnik ulistnienia (LAR) i wskaźnik masy liści (LWR). Po zastosowaniu stymulatorów rośliny były wyższe i wytworzyły większą biomasę. Stymulatory wzrostu na bazie krzemu miały niewielki wpływ na masę łodyg, ale powodowały zwiększenie masy i powierzchni liści w warunkach niedoboru wody. Szybszy wzrost roślin powodowały Actisil i Optysil niż Krzemix. Stymulatory powodowały zwiększenie LAI średnio o 0,23 do 0,29, ale nie miały wpływu na SLA, LAR i LWR. Wskaźniki te w większym stopniu zależały od odmiany i warunków hydrotermicznych w fazie wzrostu wegetatywnego roślin.

An indicator-based analysis of early potato cultivar growth under Si-based biostimulant application

In recent years, the use of certain trace elements as biostimulants to enhance plant tolerance to abiotic stresses has increased, with silicon application receiving greater attention. The effect of silicon-based biostimulants Actisil (6 g Si and 20 g Ca per liter; choline-stabilized orthosilicic acid), Krzemix (6 g Si per liter, choline-stabilized ammonium metasilicate) and Optysil (96 g Si and 24 g Fe per liter; sodium metasilicate and Fe-EDTA) on the growth of three early potato cultivars (Bohun, Gwiazda and Lawenda) was investigated. Biostimulants were foliar-applied twice, at the leaf development stage (BBCH 13–15) and two weeks after the first treatment, at 0.5 L/ha in each treatment (the dosages were recommended by manufacturers). At the tuber formation stage (BBCH 41–43), the height, above-ground plant biomass and assimilation leaf area were determined, and an indicator-based analysis of plant growth was performed. The leaf area index (LAI), specific leaf area (SLA), leaf area ratio (LAR), and leaf weight ratio (LWR) were calculated. The plants treated with Si-based biostimulants were taller and produced greater above-ground biomass. Biostimulants slightly affected the stem weight but increased the leaf weight and enlarged the leaf area under water shortage. Actisil and Optysil caused a faster rate of plant growth than Krzemix. On average, Si-based biostimulants increased the LAI by 0.23 to 0.29 but did not affect the SLA, LAR or LWR. These indicators of plant growth depended primarily on the cultivar and hydrothermal conditions during the vegetative growth stage.

Wpływ terminu zbioru na zawartość związków aktywnych oraz usychalność ziela podagrycznika pospolitego

MAGDALENA WALASEK-JANUSZ, KAMIL CHUDY

Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

magdalena.walasek@up.lublin.pl

Podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria* L.) to roślina należąca do rodziny *Apiaceae*, od dawna budząca zainteresowanie zarówno w gastronomi, medycynie ludowej, jak i farmacji. Ziele znane jest w tradycyjnej medycynie ludowej, głównie w leczeniu dny moczanowej (podagry), skąd wywodzi się jego nazwa. Ponadto wykorzystywane jest jako środek przeciwbólowy, przeciwpalny, wzmacniający, moczopędny, a także wspomagający profilaktykę przeciwnowotworową. W Polsce oraz innych krajach Europy, podagrycznik pospolity jest powszechnie spotykany, występuje w lasach, ogrodach i na terenach ruderalnych. Ponadto zaliczany jest także do roślin jadalnych mających wiele zastosowań kulinarnych. Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie badań określających zmienność składu chemicznego ziela podagrycznika pospolitego *Aegopodium podagraria* L. w zależności od terminu zbioru. Badania miały na celu określenie zawartości głównych związków chemicznych, w tym flawonoidów, fenolokwasów, ogólnej zawartości polifenoli oraz olejku eterycznego. W pracy dokonano także oceny usychalności ziela podagrycznika zbieranego ze stanu naturalnego w zależności od fazy rozwojowej.

W przeprowadzonych badaniach wykazano, iż termin zbioru ziela podagrycznika nie wykazał istotnych różnic w usychalności zbieranego surowca. Natomiast badania wykazały, iż I termin zbioru charakteryzował się największą zawartością flawonoidów, fenolokwasów oraz polifenoli w ziele. Natomiast największą zawartość olejku eterycznego wykazano dla ziela zbieranego w II terminie ($0,2 \text{ ml} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). Przeprowadzone badania wykazały, iż różnice w zawartości metabolitów wtórnych w ziele podagrycznika są ściśle związane z terminem zbioru.

The impact of harvesting time on the content of active compounds and the drying ability of *Aegopodium podagraria* L. herb

Aegopodium podagraria L. (goutweed) is a plant belonging to the *Apiaceae* family, which has long attracted interest in gastronomy, folk medicine, and pharmacy. The herb is well-known in traditional folk medicine, mainly for the treatment of gout, from which its name is derived. Additionally, it is used as a pain reliever, anti-inflammatory, strengthening agent, diuretic, and also as a support for cancer prevention. In Poland and other European countries, common goutweed is commonly found in forests, gardens, and ruderal areas. Moreover, it is classified as an edible plant with many culinary applications. The aim of this study was to conduct research determining the variability of the chemical composition of *A. podagraria* herb depending on the harvest time. The study aimed to determine the content of the main chemical compounds, including flavonoids, phenolic acids, total polyphenol content, and essential oil. Additionally, the study assessed the drying ability of the goutweed herb collected from its natural state in relation to its developmental stage.

The conducted studies showed that the harvest time of common goutweed herb didn't result in significant differences in the drying ability of the collected raw material. However, the research revealed that the first harvest time was the most favorable in terms of the content of the flavonoids, phenolic acids, and polyphenols in the goutweed herb, exhibiting the highest content of these compounds. The highest content of essential oil was found in the herb collected during the second harvest time ($0.2 \text{ ml} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). The studies demonstrated that the differences in the content of secondary metabolites in common goutweed are closely related to the harvest time.

Przydatność poliploidów jabłoni do hodowli genotypów odpornych na porażenie *Venturia inaequalis*

DANUTA WÓJCIK¹, MONIKA DZIAŁKOWSKA¹, AGATA BRONIAREK-NIEMIEC²,
AGNIESZKA MARASEK-CIOŁAKOWSKA¹, JUSTYNA TRZECIAK¹,
SYLWIA KELLER-PRZYBYŁKOWICZ³, MARIUSZ LEWANDOWSKI³,
MAŁGORZATA PODWYSZYŃSKA¹

¹ Zakład Biologii Stosowanej, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

² Zakład Ochrony Roślin, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

³ Zakład Hodowli Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

danuta.wojcik@inhort.pl

Parch jabłoni, wywołany przez grzyb *Venturia inaequalis*, jest jedną z najpoważniejszych chorób jabłoni. Ochrona przed parchem jabłoniowym oparta jest na zabiegach chemicznych. Z tego względu niezwykle istotna jest hodowla nowych odmian jabłoni o niskiej podatności na tę chorobę. Liczne badania wykazały, że genotypy poliploidalne jabłoni charakteryzują się zwiększoną odpornością na parcha jabłoniowego. Celem prezentowanych badań była: 1) ocena podatności na porażenie *V. inaequalis* genotypów tetraploidalnych jabłoni w odniesieniu do ich form diploidalnych; 2) porównanie poziomu ekspresji genów związanych z odpowiedzią na stresy biotyczne u diploidów i tetraploidów jabłoni inokulowanych zarodnikami *V. inaequalis* oraz 3) analiza obecności markerów odporności na parcha u genotypów diploidalnych i tetraploidalnych. Badania prowadzono na klonach tetraploidalnych odmian ‘Redchief’ i ‘Pinova’. Genotypy tetraploidalne charakteryzowały się mniejszą podatnością na porażenie *V. inaequalis* w porównaniu z formami diploidalnymi. Inokulacja zarodnikami *V. inaequalis* spowodowała wzrost ekspresji genów związanych z mechanizmami obronnymi zarówno u form diploidalnych, jak i tetraploidalnych. U genotypów tetraploidalnych zaobserwowano zmiany w liczbie alleli odporności na *V. inaequalis* w porównaniu z formami diploidalnymi. Genotypy tetraploidalne jabłoni charakteryzujące się obniżoną podatnością na parcha jabłoniowego zostaną włączone do prac hodowlanych.

Badania finansowane przez MRiRW: Badania podstawowe na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej, zadanie nr 49.

Perspective of using apple polyploids for breeding genotypes resistant to *Venturia inaequalis* infection

Apple scab, caused by *Venturia inaequalis*, is one of the most dangerous fungal diseases of apple trees. Protection against apple scab is based on chemical treatments. Therefore, it is extremely important to breed new apple cultivars with low susceptibility to this disease. Numerous studies have shown that polyploid apple genotypes are characterized by increased resistance to apple scab. The aim of the presented study was to: 1) assess the susceptibility of tetraploid apple genotypes to *V. inaequalis* infection in relation to their diploid forms; 2) analyse the expression level of genes associated with the response to biotic stresses in diploid and tetraploid apple forms inoculated with *V. inaequalis* and 3) analyse the presence of scab resistance markers in diploid and tetraploid apple genotypes. Tetraploid clones of the cultivars ‘Redchief’ and ‘Pinova’ were selected for the study. Tetraploid genotypes were characterized by lower susceptibility to *V. inaequalis* infection compared to their diploid counterparts. Inoculation with *V. inaequalis* increased the expression of genes related to plant defense mechanisms in both diploid and tetraploid forms. In tetraploid genotypes, changes in the number of alleles of resistance to *V. inaequalis* were observed compared to diploid forms. Tetraploid apple genotypes characterized by reduced susceptibility to apple scab will be included in the apple breeding program.

The study has been funded by the Polish Ministry of Agriculture and Rural Development (Biological Progress in Crop Production, Task No. 49).

Wpływ obniżonych dawek nawozów azotowych na reakcję jabłoni oraz chemiczne zmiany właściwości gleby

PAWEŁ WÓJCIK, JACEK FILIPCZAK, ZBIGNIEW BULER

Zakład Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice

pawel.wojcik@inhort.pl

Doświadczenie przeprowadzono na jabłoniach odmiany ‘Idared’, rosnących na glebie lekkiej i słabopróchnicznej, zasilanych azotem (N) w zróżnicowanych dawkach, przy użyciu saletry amonowej, mocznika lub saletry wapniowej. Przez kolejne dwa lata, nawożenie N wykonywano w fazie różowego pąka, na powierzchnię pasów herbicydowych wzdłuż rzędów drzew, w dawkach pokrywających 50%, 75% lub 100% potrzeb nawozowych jabłoni, co odpowiadało odpowiednio 40 kg, 60 kg i 80 kg N ha⁻¹. Wykazano, że po dwóch latach prowadzenia badań największy wpływ na zakwaszenie gleby miało nawożenie saletrą amonową i mocznikiem. Niezależnie od testowanego nawozu azotowego, stosowanie N w obniżonych dawkach prowadziło do spadku zawartości N w liściach oraz osłabienia wzrostu drzew. Drzewa zasilane saletrą amonową i mocznikiem w obniżonych dawkach plonowały najslabiej. Jakość owoców nie zależała od użytego nawozu i wielkości dawki N. Uzyskane wyniki wykazały, że niezależnie od użytego nawozu azotowego, stosowanie N w dawkach $\leq 75\%$ zapotrzebowania jabłoni na ten składnik prowadzi do ograniczenia ich wzrostu i owocowania. Zjawisko to jest szczególnie obserwowane w przypadku nawożenia saletrą amonową i mocznikiem, a w mniejszym stopniu saletrą wapniową. Wnioskuje się, że w pełni owocujących sadach jabłoniowych stosowanie N mineralnego w obniżonych dawkach może być praktykowane co najwyżej w pojedynczych latach, z użyciem saletry wapniowej.

Badania finansowane przez MRiRW w ramach zadania celowego 4.1 „Racjonalne nawożenie”.

The effect of reduced nitrogen fertiliser rates on apple tree responses and chemical changes in soil properties

The experiment was conducted on mature ‘Idared’ apple trees grown on coarse-textured soil, poor in organic matter, fertilised with nitrogen (N) at varying rates using ammonium nitrate, urea, or calcium nitrate. For two consecutive growing seasons, N fertilisation was applied at the pink bud stage, onto the soil surface of herbicide strips along the tree rows, at rates covering 50%, 75%, or 100% of the apple tree requirements, corresponding to 40, 60, and 80 kg N·ha⁻¹, respectively. It was demonstrated that, after two years of the study, fertilisation with ammonium nitrate and urea at the highest rate had the greatest effect on soil acidification. Regardless of the fertiliser used, the application of reduced N rates resulted in decreased leaf N concentration and weakened tree growth. Trees fertilised with ammonium nitrate and urea at reduced rates produced the lowest yields. Fruit quality was not affected by fertilisers tested and the amount of N applied. Generally, the results obtained demonstrated that, regardless of the fertiliser used, applying N at rates $\leq 75\%$ of the apple tree demand leads to reduced growth and fruit yield. This effect was most pronounced with the use of ammonium nitrate and urea, and to a lesser extent with calcium nitrate. It is concluded that in mature apple orchards, the use of reduced rates of mineral N may be practiced only occasionally with the use of calcium nitrate.

The study was funded by the Ministry of Agriculture and Rural Development under the targeted task 4.1 “Rational Fertilisation”.

Wpływ preparatu Kaoris na niwelowanie stresu suszy w uprawie borówki wysokiej

DARIUSZ WRONA, AGNIESZKA LENART, TOMASZ KRUPA

Katedra Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa, Instytut Nauk Ogrodniczych SGGW,
ul. Nowoursynowska 159; 02-776 Warszawa

dariusz_wrona@sggw.edu.pl

Badanie przeprowadzono w 2022 roku w warunkach szklarniowych we Francji, na trzyletnich roślinach borówki wysokiej ‘Brigitta Blue’. Celem było określenie wpływu preparatu wdrożeniowego Kaoris na reakcję roślin poddanych stresowi suszy. Rośliny traktowano biostymulatorem w stężeniu 1%, a następnie wprowadzano stres wodny (40% wodnej pojemności połowej). Układ doświadczenia obejmował 4 kombinacje: C – kontrola (bez biostymulacji, bez deficytu wody); CS – stres + kontrola (deficyt wody do 40% WPP, bez biostymulacji); B – biostymulator + preparat wdrożeniowy Kaoris (bez deficytu wody, biostymulacja); BS – stres plus biostymulator + preparat wdrożeniowy Kaoris (deficyt wody do 40% WPP, biostymulacja). Oceniano aktywność enzymów (katalazy, peroksydazy), poziom dialdehydu malonowego (MDA), zawartość chlorofilu i składników mineralnych.

Zastosowanie Kaoris spowodowało wzrost aktywności katalazy w większości terminów, zwłaszcza w 2., 8. i 12. dniu. Aktywność peroksydazy nie zmieniła się istotnie, choć odnotowano wahania między terminami. Poziom MDA w liściach opryskiwanych Kaoris był niższy w 15. dniu niż w roślinach kontrolnych, co może świadczyć o łagodzeniu stresu oksydacyjnego. Najniższy poziom MDA zanotowano w 12. dniu, najwyższy w dniu 0. Zawartość chlorofilu wzrosła jedynie w niektórych terminach i nie wykazano wpływu Kaoris na akumulację składników pokarmowych. Preparat Kaoris może zatem łagodzić skutki suszy, szczególnie poprzez wpływ na aktywność katalazy i obniżenie poziomu MDA.

The effect of the kaoris preparation on mitigating drought stress in highbush blueberry cultivation

The study was conducted in 2022 under greenhouse conditions in France, using three-year-old highbush blueberry plants (‘Brigitta Blue’). The aim was to evaluate the effect of the Kaoris implementation preparation on plant responses under drought stress. Plants were treated with the biostimulant at a concentration of 1%, followed by the introduction of water stress (40% field water capacity). The experimental design included four treatment combinations: C – Control (no biostimulant, no water deficit); CS – Stress Control (water deficit to 40% FWC, no biostimulant); B – Biostimulant (Kaoris, no water deficit); BS – Stress + Biostimulant (Kaoris, water deficit to 40% FWC).

The study evaluated enzymatic activity (catalase, peroxidase), the level of malondialdehyde (MDA), and the content of chlorophyll and mineral nutrients. Application of Kaoris resulted in increased catalase activity in most measurement periods, particularly on days 2th, 8th, and 12th. Peroxidase activity did not change significantly, although fluctuations were observed depending on the sampling date. MDA levels in leaves treated with Kaoris were lower on day 15th compared to control plants, indicating a possible reduction in oxidative stress. The lowest MDA level was observed on day 12th, and the highest on day 0. Chlorophyll content increased only at selected time points, and no effect of Kaoris was found on the accumulation of mineral nutrients. Thus, Kaoris may mitigate the effects of drought, particularly through enhancing catalase activity and reducing MDA levels.

Możliwość wykorzystania brassinosteroidów jako aktywatorów mechanizmów obronnych roślin przeciwko stresom

MAŁGORZATA ZAJĄCZKOWSKA, ANDRZEJ PACHOLCZAK

Samodzielny Zakład Roślin Ozdobnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

malgorzata_zajaczkowska@sggw.edu.pl

Brassinosteroidy to coraz popularniejsza grupa regulatorów wzrostu wykorzystywana do regulacji procesów rozwojowych u roślin. Są to związki steroidowe, które po raz pierwszy wyizolowane zostały z pyłku rzepaku (*Brassica napus*), od którego pochodzi również nazwa. Według doniesień literatury, hormony te znajdują się u wszystkich roślin – w większej lub mniejszej ilości, a zlokalizowane są w dużej mierze w stożkach wzrostu łodygi, pyłku czy też nasionach.

Brassinosteroidy odznaczają się wysokim spektrum ochrony roślin przed działającymi na nie stresami biotycznymi i abiotycznymi, jak susza, zasolenie czy zwiększona zawartość metali ciężkich. Ich wykorzystanie może stymulować wzrost roślin podczas suszy, poprzez zwiększenie względnej zawartości wody, chlorofilu czy szybkości fotosyntezy. Potrafią również wpływać na regulację wchłaniania jonów metali ciężkich do komórek. Związki te wpływają także na aktywność enzymów antyoksydacyjnych, dzięki czemu z komórek usuwany jest nadmiar reaktywnych form tlenu, które akumulują się w momencie narażenia roślin na stresy.

W warunkach stresowych brassinosteroidy aktywują szereg mechanizmów obronnych na poziomie molekularnym i komórkowym. Indukują ekspresję genów kodujących białka ochronne, takie jak HSP (heat shock proteins), które stabilizują struktury komórkowe i enzymy w niekorzystnych warunkach. Regulują szlaki sygnalizacyjne związane z hormonami stresowymi, takimi jak kwas abscysynowy czy kwas salicylowy, współdziałając z nimi w celu optymalizacji odpowiedzi fizjologicznej rośliny. Brassinosteroidy mogą też modulować przepuszczalność błon komórkowych i aktywność transporterów błonowych, co wpływa na równowagę jonową oraz zmniejszenie toksycznego działania stresorów.

The possibility of using brassinosteroids as activators of plant defence mechanisms against stresses

Brassinosteroids are an increasingly popular group of growth regulators used to regulate developmental processes in plants. They are steroidal compounds that were first isolated from rapeseed (*Brassica napus*) pollen, from which the name is also derived. According to literature reports, these hormones are found in all plants – in greater or lesser amounts, and are largely located in stem growth cones, pollen or seeds.

Brassinosteroids have a high spectrum of plant protection against biotic and abiotic stresses acting on them, such as drought, salinity or increased heavy metal content. Their use can stimulate plant growth during drought by increasing relative water content, chlorophyll or photosynthetic rate. They are also able to influence the regulation of heavy metal ion uptake into cells. These compounds also affect the activity of antioxidant enzymes, thus removing excess reactive oxygen species that accumulate when plants are exposed to stress.

Under stress conditions, brassinosteroids activate a number of defence mechanisms at the molecular and cellular level. They induce the expression of genes encoding protective proteins, such as HSPs (heat shock proteins), which stabilise cellular structures and enzymes under adverse conditions. They regulate signalling pathways associated with stress hormones such as abscisic acid and salicylic acid, interacting with them to optimise the plant's physiological response. Brassinosteroids can also modulate the permeability of cell membranes and the activity of membrane transporters, affecting ion balance and reducing the toxic effects of stressors.

Rola endofitycznych szczepów *Fusarium* wyizolowanych z leszczyny w mutualizmie obronnym

BEATA ZIMOWSKA¹, ROSARIO NICOLETTI², AGNIESZKA LUDWICZUK³,
IZABELA KOT¹

¹ Katedra Ochrony Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² Instytut ds. Badań i Ekonomii Rolnej, Centrum Badań nad Uprawami Oliwek, Owoców i Cytrusów, Caserta, Włochy

³ Katedra Farmakognozji z Ogrodem Roślin Leczniczych, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

beata.zimowska@up.lublin.pl

Grzyby endofityczne to mikroorganizmy polifiletyczne, które zamieszkują tkanki roślinne, nie wywołując objawów chorobowych, i ostatecznie ustanawiają wzajemne mutualistyczne interakcje ze swoimi żywicielami. Wykazano zdolność dwóch endofitycznych szczepów *Fusarium* Hzn1 oraz Hzn5 należących do *Fusarium citricola* species complex (FCCSC), stanowiących komponent mikrobiomu orzecha laskowego, w mutualizmie obronnym, który może być powiązany z wytwarzaniem przez wymienione szczepy kilku związków bioaktywnych, zwłaszcza cykloheksadepsyptydów z rodziny enniatyn. Badania interakcji pomiędzy izolatem Hzn5 a trzema szczepami patogenicznych grzybów, znanych z powodowania chorób orzecha laskowego, tj.: *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum gloeosporioides* i *Diaporthe eres*, pochodzących z kolekcji kultur Katedry Ochrony Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, wykazały hamujące oddziaływanie endofitycznego szczepu, wynikające z antybiozy, na testowane patogeny, ujawniające się strefą inhibicji, która utrzymywała się do 14 dnia obserwacji. Działanie hamujące było także widoczne w rozwoju kolonii *Rhopalosiphum padi* pasażujących na roślinach pszenicy zainokulowanych zawiesiną konidiów jednego z endofitycznych szczepów *Fusarium*. Liczba dorosłych mszyc spadała w większym tempie na roślinach traktowanych zawiesiną konidiów, podczas gdy liczba nimf rosła w znacznie mniejszym tempie w porównaniu z roślinami kontrolnymi. Obie te tendencje wskazują na szkodliwe skutki wynikające z zaszczepienia izolatem Hzn5 roślin pszenicy, które mogą zależeć albo od jego zdolności entomopatogennych, albo od uwolnienia toksycznych produktów po jego ostatecznej kolonizacji tkanek roślinnych.

The role of endophytic *Fusarium* strains isolated from hazelnut in defensive mutualism

Endophytic fungi are polyphyletic microorganisms that inhabit plant tissues without causing disease symptoms and establish mutualistic interactions with their hosts. The ability of two endophytic *Fusarium* strains Hzn1 and Hzn5 belonging to the *Fusarium citricola* species complex (FCCSC), a component of the hazelnut microbiome, in defensive mutualism has been demonstrated, which may be related to the production of several bioactive compounds by these strains, especially cyclohexadepsipeptides from the enniatin family. Studies on the interaction between the Hzn5 isolate and three strains of pathogenic fungi known to cause hazelnut diseases, i.e. *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum gloeosporioides* and *Diaporthe eres*, originating from the culture collection of the Department of Plant Protection, University of Life Sciences in Lublin, showed an inhibitory effect of the endophytic strain, resulting from antibiosis, on the tested pathogens, revealed by a zone of inhibition that lasted until the 14th day of observation. The inhibitory effect was also evident in the development of *Rhopalosiphum padi* colonies parasitizing wheat plants inoculated with a conidia suspension of one of the endophytic *Fusarium* strains. The number of adult aphids decreased at a faster rate on plants treated with the conidia suspension, while the number of nymphs increased at a much slower rate compared to the control plants. Both of these trends indicate harmful effects resulting from the inoculation of wheat plants with the Hzn5 isolate, which may depend either on its entomopathogenic capacity or on the release of toxic products after its final colonization of plant tissues.

Ocena potencjału nowych markerów molekularnych w identyfikacji genotypów *Brassica* o podwyższonej odporności na suchą zgniliznę kapustnych

IHEB ZITOUNI

Poznan University of Life Sciences, Department of Biotechnology, Faculty of Agriculture,
Horticulture and Bioengineering

Ihebzitouni01@gmail.com

Sucha zgnilizna kapustnych, wywoływana przez *Leptosphaeria maculans*, stanowi istotne ograniczenie w zrównoważonej produkcji roślin z rodzaju *Brassica* na świecie. Celem niniejszych badań było opracowanie i scharakteryzowanie siedmiu nowych markerów molekularnych (w tym markerów SNP i DART) do efektywnego genotypowania akcesji *Brassica*. Przebadano zróżnicowany panel 18 genotypów *Brassica* przy użyciu kompleksowego przesiewu molekularnego. Po ekstrakcji DNA zastosowano zoptymalizowane protokoły amplifikacji PCR, które pozwoliły na uzyskanie powtarzalnych wzorów prążków, wizualizowanych poprzez elektroforezę w żelu agarozowym. Analiza wykazała charakterystyczne profile prążków związane z markerami, przy czym u kilku genotypów zaobserwowano amplifikację dla wielu badanych markerów. Nowo opracowane markery SNP zapewniły rozdzielczość na poziomie nukleotydowym, natomiast markery DART uwiaryściły polimorfizmy oparte na obecności fragmentów DNA. Wszystkie markery wykazały stabilną amplifikację w replikach biologicznych, potwierdzając ich wiarygodność. Uzyskane wyniki stanowią solidne narzędzia oparte na analizie DNA do genotypowania *Brassica*, które mogą uzupełniać istniejące metody przesiewowe. Transferowalność markerów pomiędzy różnymi gatunkami *Brassica* zwiększa ich przydatność w programach hodowli molekularnej. Praca ta przyczynia się do rozwoju zaawansowanych strategii wspomaganych markerami DNA, oferując potencjał szybkiego przesiewu genetycznego w komercyjnych systemach doskonalenia rzepaku.

Evaluation of novel molecular markers potential for identifying *Brassica* genotypes with enhanced resistance to blackleg disease

Blackleg disease, caused by *Leptosphaeria maculans*, remains a major constraint to sustainable *Brassica* production globally. This study aimed to develop and characterize seven novel molecular markers (including SNP and DART markers) for efficient genotyping of *Brassica* accessions. We evaluated a diverse panel of 18 *Brassica* genotypes through comprehensive molecular screening. DNA extraction followed by optimized PCR amplification protocols successfully generated reproducible banding patterns, with products visualized through agarose gel electrophoresis. Our analysis revealed distinct marker-associated banding profiles, with several genotypes showing positive amplification for multiple candidate markers. The newly developed SNP markers provided nucleotide-level resolution, while DART markers revealed fragment-based polymorphisms. All markers demonstrated consistent amplification across biological replicates, confirming their reliability. These findings establish robust DNA-based tools for *Brassica* genotyping that can complement existing screening methods. The markers' transferability across different *Brassica* species enhances their utility in molecular breeding programs. This work contributes to the development of advanced marker-assisted strategies, offering potential for rapid genetic screening in commercial canola improvement systems.

Spis treści

PROGRAM / 6

SESJE 1–2. WYKŁADY PLENARNE / 11

Kacprzak M.

Wyzwania środowiskowe w miastach cyrkularnych / 12

Domagała-Świątkiewicz I.

Systemy rolnicze/ogrodnicze – aktualne wyzwania, chwilowe mody czy skostniałe paradygmaty? / 13

Biesiada A.

Najnowsze trendy w produkcji warzywniczej / 14

Olewnicki D.

Winorośl – perspektywiczna roślina w polskiej produkcji ogrodniczej / 15

Niemann J., Szwarz J., Jamruszka T., Starosta E., Rybacki P.

Innowacyjne strategie hodowli odpornościowej roślin w obliczu zmian klimatycznych / 16

Sempruch C., Czerniewicz P., Sytykiewicz H., Górską-Drabik E., Golan K., Kot I., Kmieć K.

Możliwości wykorzystania naturalnych biopestycydów we współczesnym ogrodnictwie / 17

SESJA 3. REFERATY WPROWADZAJĄCE / 18

Juszczak-Szelągowska K., Maciąg A.

Oznaczenia geograficzne w branży rolno-spożywczej jako forma ochrony własności intelektualnej.

Przykład zróżnicowania produktów na rynku globalnym / 19

Ochal P.

Nawozowe produkty mikrobiologiczne – wprowadzanie na rynek zgodnie z prawodawstwem krajowym / 20

Stangierska-Mazurkiewicz D., Juszczak-Szelągowska K., Olewnicki D.

Marnotrawstwo żywności wśród polskich konsumentów owoców i warzyw – skala problemu i możliwe rozwiązania / 21

Wojciechowska-Budrionis E.

Od teorii do rozwiązania – innowacje w Timac Agro / 22

Gasparski T.

Zintegrowane rozwiązania Bayer w dobie wyzwań stawianym europejskiemu rolnictwu / 23

SESJE 4–5. SADOWNICTWO / 24

Bieniasz M., Błaszczyk J.

Efektywność zapylania najnowszych odmian jagody kamiczackiej / 25

Błaszczyk J., Bieniasz M.

Jakość owoców nowych odmian wiciokrzewu po krótkotrwałym przechowywaniu w różnych warunkach / 26

Boczkowska M., Bolc P., Puchta-Jasińska M., Białoskórska M., Rucińska A.
Nowoczesne narzędzia w służbie tradycji: genotypowanie DArTseq i profilowanie RNA
w badaniach nad zachowaniem różnorodności jabłoni / 27

Dickinson N.J., Rutkowski K.P., Jóźwiak Z.B., Mieszczakowska-Frać M., Skorupińska A., Ciecierska A.
Wpływ pozbiorczego traktowania na jakość owoców borówki wysokiej odmiany 'Calypso' / 28

Kaplan M., Maj G., Klimek K.
Potencjał produkcyjny biomasy odpadowej z uprawy winorośli / 29

Klimek K., Maj G., Kaplan M.
Możliwość uzysku energetycznego biomasy pozyskanej z uprawy winorośli odmian
grupy PIWI / 30

Małachowska M., Bednarski P., Tomala K.
Studia nad jakością przechowalniczą gruszek odmiany 'Konferencja' / 31

Małachowska M., Tomala K.
Wpływ preparatów Harvista™ i SmartFresh™ na jakość przechowalniczą jabłek
odmiany 'Gala' / 32

Pluta S., Mieszczakowska-Frać M., Seliga Ł.
Hodowla twórcza porzeczki czarnej (*Ribes nigrum* L.) z uwzględnieniem jakości owoców / 33

Przybył J.L., Kulik P., Mirgos M., Cendrowski A., Pióro-Jabruka E.
Skład soków z owoców czarnego bzu dostępnych na rynku a ocena konsumentów / 34

Rutkowski K.P., Skorupińska A., Jóźwiak Z.B., Zdulski J.A., Popińska W., Ciecierska A., Fabiszewski K., Boruch P.
Jakość i trwałość przechowalnicza gruszek odmiany 'Noiabrskaja' / 35

Szot I.
Sposoby wykorzystania mniej znanych roślin owocodajnych / 36

Noutfia Y., Ropelewska E., Szejda-Grzybowska J., Siarkowski S., Jóźwiak Z., Rutkowski K., Mieszczakowska-Frać M.
Principal defects compromising the quality of date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) during cold storage: mapping and mitigating post-treatments / 37

Zdulski J.A., Rutkowski K.P., Konopacka D., Wrzodak A., Kowalska B.
Zastosowanie powłoki CMC w celu wydłużenia trwałości owoców czereśni podczas
przechowywania / 38

SESJE 6–7. ROŚLINY OZDOBNE I ARCHITEKTURA
KRAJOBRAZU / 39

Bąbelewski P.
Drzewa z rodziny mydleńcowatych przydatne do sadzenia przy ulicach intensywnie użytkowanych
w trudnych warunkach miejskich / 40

Maślanka M.
Krioprezervacja ozdobnych geofitów na przykładzie *Tulipa tarda* Stapf. / 41

Palka P., Piekarski M., Gąstoł M.

Elektroprzewodność maceratów tkanek liścia *Prunus laurocerasus* L. ‘Caucasica’ i ‘Novita’ jako wskaźnik odporności na mróz w okresie jesiennozimowym / 42

Różak M., Murzyńska Z., Gruszka D., Tyszka R., Jędrzejewski S., Bednik-Dudek M., Jandy A., Fleszar A., Wilusz-Nogueira M., Żalaska J.

Analiza i mapowanie zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi na przykładzie wybranego ogrodu działkowego we Wrocławiu / 43

Skutnik E., Ciołek A., Rabiza-Świder J.

Rola cukru w pozbiorczej trwałości róży / 44

Swoczyna T., Korbik M., Kościesza M., Jędrzejuk A., Latocha P.

Ocena odporności dwóch gatunków drzew na stres po przesadzeniu w środowisku miejskim przy zastosowaniu fluorescencji chlorofilu *a* / 45

Treder J., Kowalicka P.

Wpływ doświetlania siewek zwartnic lampami LED o zróżnicowanym widmie na parametry morfologiczne roślin / 46

Treder J., Jakubczyk A.

Możliwość bezprzewodowego monitoringu zasolenia i wilgotności podczas uprawy mieczyków ze zróżnicowanym nawożeniem / 47

Tymoszek A., Kulus D., Kulpińska A., Gościńska K., Osial M.

Nanocząstki siarczku kadmu, tlenku kobaltu i tlenku żelaza domieszkowanego kobaltom w hodowli chryzantemy wielkokwiatowej: morfogeneza *in vitro* oraz efekty fizjologiczne, genetyczne i fenotypowe / 48

Wróblewska K., Soneji K., Pachura N., Szumny A.

Wpływ auksyny IBA oraz benzyladeniny na wzrost goryczki wąskolistnej *Gentiana pneumonanthe* L. oraz zawartość sekoiridoidów w kulturach *in vitro* / 49

Michał K.

Ogród jako nowoczesny ośrodek edukacji – na przykładzie Centrum Badawczo-Wdrożeniowego i Dydaktycznego Innowacyjnych Technologii w Ogrodnictwie Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie / 50

Murzyńska Z., Różak M., Pikus A., Medvid V., Bogacz A.

Ocena stopnia degradacji i zmienność warunków troficznych gleb organicznych na obszarze Trzeńskich Mokradeł / 51

SESJE 8–9. WARZYWNICTWO I ZIELARSTWO / 52

Domagała-Świątkiewicz I., Kunicki E., Mazur S., Lalewicz P.

Wpływ zredukowanego nawożenia azotowego na wielkość i jakość plonu papryki słodkiej Yecla F₁ w uprawie w tunelu nieogrzewanym / 53

Kosakowska O., Żuchowska A., Styczyńska S., Bączek K., Zarsa E., Węglarz Z.

Zróżnicowanie rozwojowe i chemiczne wybranych dziko rosnących populacji bylicy piołun (*Artemisia absinthium* L.) / 54

Siwek P., Domagała-Świątkiewicz I., Lalewicz P.

Wpływ roślin okrywowych żyta zwyczajnego (*Secale cereale* L.) i rzepaku (*Brassica napus* L. var. *napus*) na jakość gleby oraz plonowanie rzodkwi japońskiej Fujijama F1 w systemie ekologicznym w tunelu foliowym / 55

Siwek P., Domagała-Świątkiewicz I., Bucki P., Lalewicz P.

Wpływ nawozów zielonych na plon i skład chemiczny selerów naciowych, rukoli i papryki ostrej w uprawie ekologicznej w tunelu foliowym / 56

Nurzyńska-Wierdak R., Walasek-Janusz M., Papliński R.

Skład chemiczny i aktywność antyoksydacyjna ekstraktów z ziela *Thymus vulgaris* L. i *Sideritis scardica* Griseb (*Lamiaceae*) / 57

Salata A.

Rośliny okrywowe dla zrównoważonych systemów uprawy / 58

Kursa W., Jamiolkowska A., Wyrostek J., Zawada D.

Bakteria endofityczna i jej wpływ na stymulację wzrostu roślin pomidora zwyczajnego (*Solanum lycopersicum* L.) / 59

Bączek K., Węglarz Z., Khajdsuren A., Sukhbaatar O., Burenbaatar G.

Ekspedycja terenowa w Mongolii – zbiór roślin leczniczych i aromatycznych do kolekcji Polskiego Banku Genów / 60

Styczyńska S., Grabowski K., Przybył J.L., Jędrzejuk A., Węglarz Z., Bączek K.

Wpływ zacieniania na rozwój pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica* L.) i gromadzenie się w ziele związków biologicznie aktywnych / 61

Zalewska E.D., Buczkowska H., Zawiślak G.

Wpływ sposobu uprawy na zdrowotność roślin kopru włoskiego *Foeniculum vulgare* Mill. / 62

Zaród J., Przybył J., Węglarz Z., Bączek K.

Zmienność rozwojowa i chemiczna bukwicy lekarskiej (*Betonica officinalis* L.) / 63

Gruszecki R.

Marek kucmerka (*Sium sisarum* L.) – zapomniane warzywo korzeniowe / 64

SESJA POSTEROWA / 65

Andrzejak R., Janowska B., Skazińska S.

Trichoderma spp. w uprawie mieczyka ogrodowego / 66

Bieniek A., Bielska N.

Hodowla i użytkowanie derenia jadalnego (*Cornus mas* L.) w Polsce północno-wschodniej / 67

Bojko K., Jadczyk D.

Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na aktywność przeciwutleniającą świeżego ziela bazylii uprawianej w doniczkach / 68

Bokszczanin K., Przybyłko S., Molska-Kawulok K., Wrona D.

Mikrobiom rizosfery drzew w zależności od różnych systemów zarządzania podłożem w intensywnym sadzie jabłoniowym (*Malus × domestica* Borkh.) / 69

Bryś M.S., Strachecka A.

Monodieta pyłkowa jako stresor środowiskowy pszczół – wyzwanie dla nowoczesnego ogrodnictwa / 70

Buczyński K., Kapłań M.

Wykrywanie krzewów malin z wykorzystaniem konwolucyjnej sieci neuronowej na podstawie danych zebranych przez drona / 71

Cichosz P., Walasek-Janusz M., Nurzyńska-Wierdak R.

Wpływ metody ekstrakcji na zawartość związków polifenolowych oraz potencjał antyoksydacyjny *Thymus vulgaris* L. / 72

Chwil M.

Efektywność mikroalg jako biostymulatorów w uprawie *Solanum lycopersicum* L. / 73

Danieluk J., Szymczak G., Chernetskyy M., Rydzewski H., Misiurek D.

Zachowanie odmian uprawnych roślin w zbiorach Ogrodu Botanicznego UMCS w Lublinie / 74

Depta A., Czubacka A.

Gatunki rodzaju *Nicotiana* źródłem odporności na choroby oraz ozdobą ogrodu / 75

Durlak W., Szot P., Świstowska A., Tylus A.

Diagnostyka komputerowa stanu zdrowotnego drzew w Stróży – Kolonii gm. Kraśnik / 76

Francke A., Gawarski M., Majkowska-Gadomska J., Jadwisieńczyk K., Marks M.

Uprawa rukwi wodnej w warunkach kontrolowanych / 77

Franczuk J., Rosa R., Rutkowska A.

Wpływ stosowania pofermentu i zróżnicowanego nawożenia mineralnego na plonowanie kapusty głowiastej białej / 78

Gajc-Wolska J., Kowalczyk K., Mirgos M., Gajewski M.

Wpływ bezzagonowej technologii uprawy na plon i jakość cebuli (*Allium cepa* L.) / 79

Gąstoł M., Smyczyński J., Kiszka A.

Wpływ inokulacji grzybami mikoryzowymi na wzrost, parametry mikoryzowe korzeni oraz skład mineralny liści winorośli / 80

Geszprych A., Babatunde O., Gajc-Wolska J., Kowalczyk K.

Wpływ barwy i intensywności światła LED na jakość mikrolistków kapusty czerwonej / 81

Górska-Drabik E., Golan K., Kmieć K., Kot I., Poniewozik M.

Wpływ wybranych biostymulatorów na plon i zawartość składników związków biologicznie czynnych w owocach aronii czarnoowocowej (*Aronia melanocarpa*) / 82

Górski D., Wyżgolik G.

Ocena przydatności odmian sałaty do uprawy w fabryce roślin / 83

Jakubowska M., Tratwa A., Zacharczuk M., Fojud A., Błaszak M.

Platformy decyzyjne w zarządzaniu ochroną roślin w uprawach roślin ogrodnich / 84

Jamiolkowska A., Kursa W., Rai M., Prokish J., Skwaryło-Bednarz B., Patkowska E., Kowalska G., Dec E., Pater P., Syty R., Trumińska A., Gol K., Zosiuk G., Żmuda J.

Biostymulacja roślin pomidora (*Solanum lycopersicum* L.) nanocząsteczkami organicznymi / 85

Jaroszuk-Sierocińska M.

Wykorzystanie mieszanek podłoży ogrodniczych w uprawie roślin doniczkowych / 86

Karczmarsz K.

Ocena skuteczności efektywnych mikroorganizmów w procesie ukorzenia sadzonek różnych odmianowych z grupy okrywowych / 87

Keller-Przybyłkiewicz S., Lewandowski M., Walencik A., Strączyńska K., Idczak B., Czarnecka R., Strojny K.

Wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na zmiany aktywności wybranych genów w roślinach podkładek dla jabłoni hodowli IO-PIB / 88

Kondraciuk T., Wadas W.

Wpływ krzemu stosowanego dolistnie na zawartość składników mineralnych w bulwach wczesnych odmian ziemniaka / 89

Kowalczyk W., Przybyła A.A., Strożek N.

Ocena pomologiczna i konsumencka czerwonomiąszowego klonu 'JB' oraz parchoodpornych odmian jabłoni 'Chopin' i 'Rubinola' / 90

Kowalczyk K., Sobczak-Samburska A., Pióro-Jabruka E., Mirgos M., Swoczyna T., Cecelska B.

Wpływ kwasu salicylowego i gęstości sadzenia roślin w podłożu z wełny mineralnej na plon i jakość owoców papryki (*Capsicum annuum* L.) w uprawie z doświetlaniem LED / 91

Kowska G., Kowalski R., Jamiolkowska A.

Lebiodka pospolita (*Origanum vulgare* L.) z działki ogrodowej – jakość olejku eterycznego a potencjał ogrodnictwa amatorskiego / 92

Kowska I., Lubiak J., Kumór A.

Biostymulacja i wzbogacanie w selen eszoleji kalifornijskiej w uprawie hydroponicznej / 93

Kowska J., Antkowiak M., Jakubowska M.

Pas kwietny elementem bioróżnorodności pola rolniczego i wyzwania związane z jego trwałością / 94

Krupa T., Molska-Kawulok K., Marszał J.

Wpływ 1-MCP na zdolność i jakość przechowalniczą śliwek / 95

Kunicki E., Mazur S.

Wpływ metody uprawy na plon wczesny cebuli / 96

Lewandowski M., Keller-Przybyłkiewicz S., Walencik A., Strojny K., Trzaska K.

Ocena wybranych cech użytkowych siewek jabłoni (*Malus domestica* Borkh.) w populacji segregującej 'Trinity' × 'Free Redstar' / 97

Lipa T.

Wykorzystanie glinki kaolinowej do opóźniania wegetacji jabłoni i gruszy / 98

Lipa T., Dolata M., Antoszewski K.

Preferencje konsumentów i ich świadomość o dostępności jabłek „jedno jabłko dziennie” / 99

Lis-Krzyżcin A., Starzec K., Stokłosa P., Kaszycki P.

Wpływ mikrobiologicznego wzbogacania podłoża na jakość rozchodnika kaukaskiego /100

Łabanowska-Bury D., Sobczyńska H., Rzeźnicki S.

Projekt SUPPORT – wsparcie dla producentów jabłek w ochronie sadów przed agrofagami / 101

Majkowska-Gadomska J., Krupiński K., Francke A., Marks M., Jadwisieńczyk K.

Ocena plonowania brokułu włoskiego uprawianego na różnych glebach / 102

Marcinek B., Parzymies M., Bąk M.

Wpływ dokarmiania dolistnego fosforem i potasem na plon i jakość cebul tulipana ‘Van Eijk’ / 103

Marciniak P., Sochacki D.

Wpływ nawożenia, traktowania biostymulatorami oraz KAR₁ na zawartość skrobi i fruktanów w cebulach *Hippeastrum* / 104

Marszał J., Przybyłko S.

Prognozowanie występowania oparzelizny powierzchniowej na podstawie zawartości α -farnezu i trienów w skórce jabłek / 105

Masny A., Kubik J., Pęzik K., Skręta P.

Wpływ krzyżowanych genotypów rodzicielskich maliny właściwej (*Rubus idaeus* L.) na jakość owoców i kolcowość pędów u ich potomstwa / 106

Matysiak B., Działkowska M., Nowakowska M.

Architektoniczny ideotyp pomidora karłowego *Solanum lycopersicum* do wielopoziomowej uprawy z oświetleniem LED / 107

Matysiak B., Dudek J.

Zróżnicowanie cech polskich odmian róż z kolekcji Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach / 108

Mazur J., Kapczyńska A.

Wpływ mikoryzy na cechy morfologiczne i biomasę trzech rodzimych gatunków bylin uprawianych w warunkach zasolenia podłoża chlorkiem sodu / 109

Mielniczuk E., Szczepkowski A., Abramczyk B., Wit M.

Wpływ *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát na rozwój kolonii wybranych patogenów roślin sadowniczych w warunkach *in vitro* / 110

Mirgos M., Pyzik S., Niedzińska M., Przybył J.L., Kosakowska O., Gajc-Wolska J., Kowalczyk K.

Wpływ preparatu Radiculum na jakość bazylii uprawianej hydroponicznie z doświetlaniem asymilacyjnym LED / 111

Monder M.J., Ojdowska Z.

Ocena wzrostu zielistki Sternberga (*Chlorophytum comosum*) w kompozycji pojemnikowej / 112

Jacek Nawrocki

Ocena działania profilaktycznego wybranych nawozów przed najgroźniejszymi patogenami w ochronie papryki uprawianej pod osłonami / 113

Nowak J.S., Treder J., Jakubczyk A., Wiśniewski J., Waszkiewicz E.

Wpływ podłoża na wzrost i jakość roślin uprawianych w szkle / 114

Pacholczak, Samsurizal N.A., Monder M.J.

Wykorzystanie regulatorów wzrostu i światła LED podczas mikrorozmnażania derenia jadalnego / 115

Patkowska E., Jamiolkowska A., Mielniczuk E., Kopacki M., Skwaryło-Bednarz B., Abramczyk B., Kursa W., Szmagara M.

Skuteczność preparatów biologicznych w ochronie fasoli wielokwiatowej (*Phaseolus coccineus* L.) przed fitopatogenami / 116

Pawelczak A., Raj K., Węglarz Z., Bączek K.

Wpływ usuwania pośpiechów na masę i jakość korzeni kozłka lekarskiego / 117

Pawlowska B., Szewczyk-Taranek B., Kapczyńska A., Domagała-Świątkiewicz I., Jendrysik A.

Ocena podłoża beztorfowych do zrównoważonej uprawy doniczkowej *Viola ×wittrockiana* 'Colos-sus F1' / 118

Pietrzniak M., Zalewska E.

Oddziaływanie olejku eterycznego otrzymanego z wrotyczu pospolitego *Tanacetum vulgare* L. na wzrost i zarodnikowanie *Botrytis cinerea* Pers. / 119

Pióro-Jabrucka E., Gajc-Wolska J., Miros M., Domarad J., Kowalczyk K.

Ocena jakości plonu wybranych grzybów jadalnych z rodzaju *Pleurotus* uprawianych w podłożu w kostkach / 120

Pitura K., Jarosz Z., Szewczyk M., Mitura R., Dec E., Zalewski P.

Kokedama jako uprawa bezglebowa stosowana w hortiterapii / 121

Podwyszyńska M., Markiewicz M., Mynett K.

Ocena genetyczna i fenotypowa mieszańców międzygatunkowych borówki wysokiej i borówki czernicy / 122

Popińska W., Filipczak J., Rutkowski K.P., Mieszczakowska-Frać M., Kroc M., Majka-Kowska A., Niedźwiadek K., Kruczyńska D.E.

Wpływ przekształcania jabłoniowych sadów deserowych w sokowe na żyzność gleby / 123

Przybyłko S., Więcek P., Marszał J., Szpadzik E.

Wstępna ocena jakości owoców nowego klonu jabłoni LT wyhodowanego w SGGW / 124

Rabiza-Świder J., Sutrisno, Skutnik E.

Wybrane parametry stresu oksydacyjnego w ciętych kwiatach piwonii / 125

Rogański J., Markiewicz B.

Ocena zmian wybranych właściwości chemicznych gleby pod wpływem wrastających dawek popiołu z węgla brunatnego / 126

Rosa R., Franczuk J.

Efekty produkcyjne stosowania kwasu askorbinowego i tryptofanu w uprawie bobu / 127

Rosińska A., Nowak D.

Porównanie zdrowotności nasion wybranych odmian lnu (*Linum usitatissimum* L.) / 128

Shuvar I.

Poprawa systemu rolniczego w ogrodnictwie na Ukrainie w kontekście globalnych zmian klimatu / 129

Skazińska S., Andrzejak R., Gabriele M., Janowska B.

Przeciwutleniające właściwości bioaktywnych ekstraktów z *Nigella sativa* L., *Aesculus hippocastanum* L. i *Trigonella foenum-graecum* L. oraz ich wpływ na wzrost grzybów rodzaju *Fusarium* / 130

Skorupińska A., Rutkowski K.P., Boruch P., Józwiak J., Ciecierska A., Fabiszewski K.

Wpływ pozbiorniczego traktowania 1-MCP owoców ‘Konferencji’ na aktywność oksydazy ACC / 131

Skowron G., Żurek G.

Dynamika rozwoju systemu korzeniowego wybranych odmian i rodów czterech gatunków z rodzaju *Lolium* w ciągu trzech lat uprawy / 132

Skwaryło-Bednarz B., Kopacki M., Jamiolkowska A., Szmagara M., Marcinek B., Patkowska E.

Wpływ dolistnej aplikacji biostymulatora krzemowego na właściwości antyoksydacyjne i zdrowotność amarantusa / 133

Sochacki D., Giezek M.

Wpływ wybranych czynników na rozmnażanie warkocznic (*Eucomis*) / 134

Sosna I., Licznar-Malańczuk M.

Ocena wzrostu i plonowania odmian moreli uszlachetnionych na dwóch podkładkach generatywnych / 135

Stasińska-Jakubas M., Hawrylak-Nowak B.

Wpływ dogłębowej aplikacji modulatorów metabolicznych na akumulację metabolitów wtórnych u *Chelidonium majus* L. / 136

Szewczyk-Taranek B., Cioć M., Guszczńska J.

Charakterystyka agroekologiczna i społeczna miejskich ogrodów wspólnotowych na terenie Krakowa oraz konurbacji górnośląskiej / 137

Szmagara M., Marcinek B., Durlak W., Kopacki M., Skwaryło-Bednarz B., Jamiolkowska A., Patkowska E.

Wpływ preparatów biologicznych na zdrowotność krzewów róż uprawianych w tunelu foliowym / 138

Ewa Szpadzik E., Przybyłko S.

Badania nad możliwością wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych (UAV'S) w produkcji sadowniczej / 139

Szumigaj-Tarnowska J., Uliński Z.

Podatność różnych odmian pieczarki na choroby bakteryjne / 140

Szymajda M., Trzaska Sz.

Wpływ form rozdzielielskich brzoskwini (*Prunus persica* L.) na wzrost i owocowanie uzyskanych siewek pokolenia F₁ / 141

Treder J., Kowalicka P.

Wpływ doświetlania siewek zwartnic lampami LED o zróżnicowanym widmie na parametry morfologiczne roślin / 142

Trzewik A., Podwyszyńska M.

Ocena fenotypowa tetraploidalnych roślin czereśni (*Prunus avium* L.) / 143

Tymoszek K., Stawiarz E., Denisow B.

Wpływ owadów zapylających na wiązanie owoców lulecznicy kraińskiej (*Scopolia carniolica*) – cieniolutnego gatunku okrywowego / 144

Wach D., Dzida K.

Wpływ sposobu uprawy na wzrost i wartość dekoracyjną różaneczników / 145

Wadas W., Kondraciuk T.

Analiza wskaźnikowa wzrostu wczesnych odmian ziemniaka w warunkach stosowania stymulatorów krzemowych / 146

Walasek-Janusz M., Chudy K.

Wpływ terminu zbioru na zawartość związków aktywnych oraz usychalność ziela podagrycznika pospolitego / 147

Wójcik D., Działkowska M., Broniarek-Niemiec A., Marasek-Ciołakowska A., Trzeciak J., Keller-Przybyłkiewicz S., Lewandowski M., Podwyszyńska M.

Przydatność poliploidów jabłoni do hodowli genotypów odpornych na porażenie *Venturia inaequalis* / 148

Wójcik P., Filipczak J., Buler Z.

Wpływ obniżonych dawek nawozów azotowych na reakcję jabłoni oraz chemiczne zmiany właściwości gleby / 149

Wrona D., Lenart A., Krupa T.

Wpływ preparatu Kaoris na niwelowanie stresu suszy w uprawie borówki wysokiej / 150

Zajączkowska M., Pacholczak A.

Możliwość wykorzystania brassinosteroidów jako aktywatorów mechanizmów obronnych roślin przeciwko stresom / 151

Zimowska B., Nicoletti R., Ludwiczuk A., Kot I.

Rola endofitycznych szczepów *Fusarium* wyizolowanych z leszczyny w mutualizmie obronnym / 152

Zitouni I.

Ocena potencjału nowych markerów molekularnych w identyfikacji genotypów *Brassica* o podwyższonej odporności na suchą zgniliznę kapustnych / 153

PARTNERZY GŁÓWNI



PARTNERZY

