

Streszczenie

Agronomiczne, jakościowe i ekonomiczne efekty stosowania wybranych biostymulatorów w uprawie fasoli zwykłej (*Phaseolus vulgaris* L.) odmiany Orzeł

W warunkach klimatycznych Polski jedną z ważniejszych roślin bobowatych dostarczających białko o wysokiej biologicznej wartości jest fasola zwykła. Ze względu na fakt, że jest gatunkiem o dużych wymaganiach termicznych, co w efekcie decyduje o jej plonowaniu, poszukiwane są rozwiązania sprzyjające poprawie jakości i wielkości plonu, niezależnie od wystąpienia czynników stresowych. W dostępnej literaturze istnieją opracowania dotyczące wpływu biostymulatorów na plonowanie wielu roślin uprawnych, szczególnie po wystąpieniu niekorzystnych czynników środowiskowych. Jednakże stwierdzono, że reakcja rośliny na dany biostymulator zależy nie tylko od liczby wykonanych zabiegów czy stężenia preparatu, ale także od gatunku, a nawet odmiany. Celem niniejszej pracy było określenie wpływu biostymulatorów pochodzenia naturalnego (Kelpak SL, Terra Sorb Complex i Fylloton) i syntetycznego (Asahi SL i Tytanit) w formie jednokrotnej lub dwukrotnej aplikacji i w różnych stężeniach (w zależności od preparatu) na cechy kształtujące plon, wielkość i jakość plonu fasoli zwykłej (*Phaseolus vulgaris* L.) odmiany Orzeł, jak również na ekonomiczną opłacalność ich stosowania. Ścisłe doświadczenie polowe prowadzono w latach 2016–2018, w Strupinie Dużym (w województwie lubelskim), w układzie w układzie bloków losowych, w 4 powtórzeniach. Wykazano, że stosowanie biostymulatorów korzystnie wpłynęło na cechy kształtujące plon nasion, wielkość plonu i skład chemiczny nasion oraz opłacalność stosowania preparatów. Dolistna aplikacja biostymulatorów korzystnie wpłynęła na badane cechy, przy czym najlepsze efekty dało stosowanie naturalnych preparatów. Biostymulator Kelpak SL stymulował zwiększenie liczby strąków i nasion, plon nasion, wydajność białka oraz zawartość antocyjanów, celulozy, aktywność przeciwutleniającą i siłę redukcji w nasionach. Zwiększenie liczby strąków, masy 1000 nasion, wydajności i zawartości białka, zawartości antocyjanów, włókna neutralnego, hemicelulozy, makroelementów (K, P, Mg, Ca, S), mikroelementów (Zn, Al, Mo) oraz aktywności antyoksydacyjnej nasion stwierdzono po zastosowaniu Terra Sorb Complex. Natomiast Fylloton stymulował zwiększenie liczby strąków, wydajności białka, zawartości włókna neutralnego, hemicelulozy i wybranych składników pokarmowych (S, Al, Ni i Se) w nasionach fasoli. Biostymulatory syntetyczne Asahi SL i Tytanit zwiększyły liczbę strąków, a ponadto zanotowano zwiększenie zawartości polifenoli w nasionach po aplikacji preparatu Asahi SL zawierającego związki nitrofenolowe. Stosowanie biostymulatorów w obu stężeniach i liczbach aplikacji stymulowało zwiększenie liczby strąków i nasion, plonu nasion, wydajność białka oraz zawartość w nasionach

antocyjanów, fosforu, aktywność antyoksydacyjną i siłę redukcji. Aplikacja obu stężeń biostymulatorów w formie jednokrotnego oprysku spowodowało zwiększenie zawartości cynku, a dwukrotne ich stosowanie pozytywnie wpłynęło na zawartość włókna neutralnego, hemicelulozy i siarki w nasionach. Jednokrotne traktowanie roślin fasoli niższym stężeniem zwiększyło zawartość białka, potasu i magnezu, a wyższym stężeniem preparatu – zawartość polifenoli, włókna neutralnego i celulozy. Stwierdzono interakcję czynników doświadczenia w kształtowaniu badanych cech. Najkorzystniej na cechy kształtujące plon nasion, wielkość plonu i skład chemiczny nasion fasoli wpłynęła aplikacja biostymulatorów naturalnych. Przeprowadzone doświadczenie nie dało jednoznacznej odpowiedzi odnośnie pozytywnego wpływu podwójnej aplikacji preparatów na badane cechy ze względu na różną reakcję roślin na ich stosowanie. Synteza z trzech lat badań wykazała, że najkorzystniej na opłacalność stosowania biostymulatorów wpłynęło jednokrotne stosowanie preparatu Kelpak SL w obu stężeniach. W uprawie fasoli zwykłej odmiany Orzeł rekomendowane jest jednokrotne stosowanie biostymulatora Kelpak SL w 1% stężeniu lub Terra Sorb Complex w 0,3 i 0,5% stężeniu, bowiem po ich zastosowaniu uzyskano poprawę większości badanych cech, w szczególności plonu nasion fasoli.

Summary

Agronomic, qualitative and economic effects of using selected biostimulants in the cultivation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), Orzeł variety

In climatic conditions of Poland, one of the most important legume plants that provide protein with high biological value is bean. Due to the fact that it is a temperature-sensitive species, which in turn determines its yield, solutions are sought to improve the quality and size of the yield, regardless of the occurrence of stress factors. In the available literature, there are studies on the effect of biostimulants on the yielding of many crops, especially after the occurrence of unfavourable environmental factors. However, it was found that the response of a plant to a given biostimulator depends not only on its application method or concentration of the preparation, but also on the species and even the variety. The aim of this study was to determine the effect of natural (Kelpak SL, Terra Sorb Complex, Fylloton) and synthetic (Asahi SL, Tytanit) biostimulants in the form of single or double application, and in various concentrations (depending on the preparation) on the yield quantity and chemical composition of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), Orzeł variety, as well as to analyze the profitability of using these preparations. It was shown that most of the research factors positively influenced the morphological features, yield and quality of seeds, as well as an economic profitability analysis of using biostimulants. A strict field experiment was carried out in 2016-2018, in Strupin Duży (in the Lubelskie Voivodeship), in a random block system, in 4 repetitions. It was shown that the use of biostimulants positively influenced the yield-forming features, yield and chemical composition of seeds, as well as the profitability of using these preparations. Foliar application of biostimulators positively influenced of the studied features, with the best results being achieved by the use of natural preparations. Kelpak SL stimulated an increase in the number of pods and seeds, seed yield, protein yield, anthocyanin and cellulose content, antioxidant activity and reduction power in seeds. The increase in the number of pods, weight of 1000 seeds, protein yield and content, anthocyanin content, neutral fiber, hemicellulose, macronutrients (K, P, Mg, Ca, S), microelements (Zn, Al, Mo) and the antioxidant activity of seeds were found after using Terra Sorb Complex. On the other hand, Fylloton stimulated an increase in the number of pods, protein efficiency, content of neutral fiber, hemicellulose and selected nutrients (S, Al, Ni and Se) in bean seeds. The synthetic biostimulants Asahi SL and Tytanit increased the number of pods, and there was also an increase in the content of polyphenols in seeds after the application of Asahi SL containing nitrophenol compounds. The use of biostimulants in both concentrations and numbers of applications stimulated an increase

in the number of pods and seeds, seed yield, protein yield, and the content of anthocyanins and phosphorus in seeds, antioxidant activity and reduction power. The application of both concentrations of biostimulants in the form of a single spraying increased the zinc content, and their double use had a positive effect on the content of neutral fiber, hemicellulose and sulphur in seeds. A single treatment of the bean plants with a lower concentration increased the content of protein, potassium and magnesium, and with a higher concentration of the preparation - the content of polyphenols, neutral fiber and cellulose. The interaction of study factors in forming the majority of the studied features was found. The application of natural biostimulators had the most favourable effect on the yield-forming features and chemical composition of bean seeds. Study did not give an unequivocal answer regarding the positive effect of the double application of the preparations on the yield and chemical composition of bean seeds, due to the different reaction of plants to their application. The synthesis from three years of research showed that the most beneficial effect on the profitability of using biostimulants was a single application of Kelpak SL in both concentrations. In the cultivation of beans of Orzeł variety, a single application of the biostimulant Kelpak SL at 1% concentration or Terra Sorb Complex at 0.3 and 0.5% concentration is recommended, because after their application, improvements were obtained in most of the studied features, especially in bean seed yield.

