

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ БІОПРЕПАРАТАМИ НА ОКРЕМІ ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ СОЇ І ЇЇ ПРОДУКТИВНІСТЬ

В. М. Гавій, кандидат біологічних наук

С. О. Приплавко, кандидат сільськогосподарських наук

С. О. Коваленко

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

У статті наведена порівняльна характеристика впливу біопрепаратів Агат-25К і Фітоспорин-М на окремі фізіологічні показники сої на основних фазах онтогенезу і її продуктивність. Встановлено, що зазначені препарати ефективно стимулюють довжину головного та бічних коренів, кількість бульбочок на бічних коренях, висоту рослин та висоту прикріплення нижніх бобів, кількість плодоносних вузлів на рослинах сої та її урожайність.

Ключові слова: довжина стебла, довжина головного і бічних коренів, кількість бічних коренів, кількість бульбочок, висота рослин, висота прикріплення нижніх бобів, кількість плодоносних вузлів на одній рослині сої.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день соя є однією з найбільш популярних культур у рослинництві. Протягом останніх років значно розширився сортовий склад і зріс потенціал урожайності сої. Проте реалізація генетичного потенціалу сучасних сортів цієї культури у виробництві залишається доволі низькою, а середня урожайність по Україні за останні роки становить 1,2–1,9 т/га. Для розширення виробництва соєвої продукції необхідно значно підвищити рівень її врожайності, що можливо реалізувати при застосуванні добрив. Вони сприяють підвищенню стійкості рослин проти хвороб та шкідників, збільшенню урожайності, зменшенню втрат при збиранні та зберіганні продукції [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Раніше нами було вивчено вплив синтетичних сполук (антранілової, параамінобензойної кислот та їх похідних) на основні структурні елементи урожаю сої сорту Горизонт [2, 3]. На сьогодні надається перевага препаратам, що виготовлені на основі природної сировини. Для пошуку нових безпечних та ефективних добрив при вирощуванні сої нами досліджувались мікробіологічні препарати Агат-25К і Фітоспорин-М.

Тому, метою нашої роботи було вивчити вплив передпосівної обробки насіння біопрепаратами Агат-25К і Фітоспорин-М на окремі фізіологічні показники сої на основних фазах онтогенезу і її продуктивність.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили на території навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету

імені Миколи Гоголя на дослідних ділянках. Ділянки готували до посіву: обміряли, проводили культивуацію ґрунту, розбивали на варіанти та повторності, а також обробляли насіння досліджуваними речовинами: Агат та Фітоспорин. Дослідження передбачало закладання таких варіантів:

1. Контроль (насіння без обробки препаратами).
2. Насіння, оброблене Агатом-25К у концентрації 2 г/л.
3. Насіння, оброблене Фітоспорин-М у концентрації 15 г/л.

Час обробки насіння препаратами складав 2 години. Після обробки насіння сої висівали широкорядним способом у ґрунт поля (ширина міжрядь – 45 см). Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений, малогумусний.

Для досліджень використовувалася соя сорту Горизонт. Це сорт зернового напрямку, середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду 105-110 днів до повної технічної стиглості. Сорт Горизонт має підвищену адаптивність до різних умов, посухостійкий. Має комплексну стійкість до хвороб і шкідників [4].

Результати досліджень. Дослідження впливу біопрепаратів Агат-25К та Фітоспорин-М на окремі фізіологічні показники сої культурної показали, що у фазі утворення трійчастого листка довжина головного кореня в контролі становила 9,6 см. Препарат Фітоспорин-М, сприяв збільшенню цього показника на 1,1 см, перевищивши показники контролю на 11,5%. Крім того, цей препарат також позитивно впливав на довжину бічних коренів сої. Так, у контролі цей показник становив 6,3 см. Фітоспорин-М сприяв збільшенню цього показника на 1,4 см, перевищуючи показники контролю на 22,2% (табл. 1).

Табл. 1. Вплив препаратів Агат-25К та Фітоспорин-М на окремі фізіологічні показники рослин сої у фазі утворення трійчастого листка

| Варіант досліджу | Довжина головного кореня | | Кількість бічних коренів | | Довжина бічних коренів | | Кількість бульбочок | |
|------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|------------------------|---------------|---------------------|---------------|
| | см | % до контролю | шт. | % до контролю | см | % до контролю | шт. | % до контролю |
| Контроль | 9,6 ±1,07 | 100 | 11,6 ±0,94 | 100 | 6,3 ±0,41 | 100 | 2,0 ±0,65 | 100 |
| Агат-25К | 9,0 ±0,76 | 94,0 | 8,6 ±0,64 | 74,1 | 6,4 ±0,29 | 101,9 | 0,9 ±0,43 | 45,0 |
| Фітоспорин-М | 10,7 ±0,63 | 111,5 | 9,8 ±0,87 | 84,5 | 7,7 ±0,31 | 122,2 | 1,5 ±0,45 | 75,0 |

Як відомо, соя може задовольняти значну частину своєї потреби в нітрогені (до 70%) завдяки симбіозу з азотфіксуючими бактеріями роду *Rhizobium*. За оптимальних умов симбіотичної азотфіксації рослини сої

можуть засвоювати до 200 кг/га біологічного нітрогену, що дає можливість покращити його баланс у ґрунті та зменшити обсяги використання мінерального нітрогену [5]. Науковцями з інституту фізіології рослин і генетики НАН України з'ясовано, що ефективність симбіозу підвищується за рахунок утворення більшої кількості бічних коренів [6]. Тому, нами було досліджено вплив препаратів Агат-25К та Фітоспорин-М на утворення бічних коренів та бульбочок на них.

За кількістю бічних коренів та бульбочок Фітоспорин-М мав показники нижчі за контроль. Тоді як довжина головного та бічних коренів за дії Фітоспорин-М значно збільшувались (порівняно до контролю на 11,8 та 22,2 % відповідно). У свою чергу Агат-25К майже по всіх параметрах мав нижчі показники, ніж контроль (табл. 1). Отже, на розвиток підземної частини на перших фазах росту сої цей препарат не вплинув.

У фазі цвітіння соя потребує великої кількості вологи. За цей період вона використовує 60-70 % сумарної кількості води. Нами було встановлено, що у фазі цвітіння досліджувані препарати виявляють вплив на довжину стебла, кількість листків, довжину головного кореня, кількість та довжину бічних коренів сої, кількість бульбочок (табл. 2).

Табл. 2. Вплив препаратів Агат-25К та Фітоспорин-М на окремі фізіологічні показники рослин сої у фазі цвітіння

| Варіант дослідження | Довжина стебла | | Довжина головного кореня | | Кількість бічних коренів | | Довжина бічних коренів | | Кількість бульбочок | |
|---------------------|----------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------|------------------------|---------------|---------------------|---------------|
| | см | % до контролю | см | % до контролю | шт. | % до контролю | см | % до контролю | шт. | % до контролю |
| Контроль | 35,8± 0,45 | 100 | 13,6± 0,52 | 100 | 14,8± 0,25 | 100 | 9,5± 0,36 | 100 | 4,0± 0,56 | 100 |
| Агат-25К | 61,3± 0,46 | 171,2 | 22,8± 0,71 | 167,6 | 14,4± 0,45 | 97,3 | 9,8± 0,45 | 103,2 | 5,0± 0,26 | 125 |
| Фітоспорин-М | 81,0± 0,63 | 226,3 | 25,4± 0,65 | 186,8 | 20,8± 0,36 | 140,5 | 11,6± 0,35 | 122,1 | 8,0± 0,53 | 200 |

Так, у контролі довжина стебла рослин у середньому становила 35,8 см. Препарат Фітоспорин-М збільшив цей показник на 45,2 см, перевищуючи

показники контролю на 126,3 %. У свою чергу, Агат-25К сприяв збільшенню довжину стебла на 25,5 см, перевищуючи показники контролю на 71,2 %.

Коренева система виконує основну роль у мінеральному живленні сої культурної. Препарати Агат-25К та Фітоспорин-М позитивно впливали на показники довжини головного та бічних коренів сої. Так, у контролі ці показники були на рівні 13,6 см та 9,5 см відповідно. Агат-25К перевищував довжину головного кореня на 9,2 см (на 67,6 % порівняно до контролю) та довжину бічних коренів – на 0,3 см (на 3,2 % більше від показників контролю). Також він мав вплив і на кількість бульбочок на коренях (на 25 % більше, ніж у контролі). Це можна пояснити тим, що бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н16, які входять до складу Агат-25К, мають виражену фунгіцидну дію на патогени, продукують антибіотичні речовини і впливають на всю мікрофлору ризосфери рослин. У результаті цього, вони гальмують розвиток патогенних бактерій і грибів, сприяють розмноженню корисних мікроорганізмів, що позитивно впливає на розвиток кореневої системи [7].

У свою чергу, препарат Фітоспорин-М збільшив довжину головного кореня на 11,8 см (на 86,8 % порівняно з показниками контролю), а довжину бічних коренів – на 2,1 см (на 22,1 % перевищуючи показники контролю). До складу Фітоспорин-М входить бактеріальний штам *Bacillus subtilis* 26 Д. Він захищає кореневу систему рослин від багатьох видів захворювань, зокрема гнилі та плісняви, а також позитивно впливає на її ріст і розвиток [8]. З даних табл. 2 видно, що на кількість бічних коренів та бульбочок на цих коренях позитивно впливав лише Фітоспорин-М, який перевищує показники контролю на 40,5 та на 100 % відповідно.

Фаза дозрівання плодів – одна з найкоротших. Вона триває від 11 до 15 діб. Її визначали за зовнішніми ознаками: дозрілі коричнювато-бурі плоди і швидке пожовтіння та опадання листя, що залишилося. Під час цієї фази відбувається утворення соєвої олії і нітрогеновмісних речовин.

Під час дослідження, нами було встановлено, що у фазі дозрівання плодів досліджувані препарати виявляють вплив на висоту рослин, висоту прикріплення нижніх бобів, кількість плодоносних вузлів на одній рослині сої.

Так, у контролі висота рослин сої становила 86 см. Найбільш ефективно стимулював висоту рослин препарат Фітоспорин-М, збільшуючи її на 57 см порівняно до контролю, що перевищило його показники на 66,3% (табл. 3).

Для рослин сої характерне ярусне розміщення бобів на стеблі. Тому, важливою її господарськоцінною ознакою є висота прикріплення бобів нижнього ярусу, від чого залежить у певній мірі втрати при збиранні врожаю.

На висоту прикріплення бобів нижнього ярусу в посівах впливають способи сівби, густина стояння рослин та, найбільшою мірою, умови мінерального живлення в онтогенезі рослин сої. З'ясовано, що у досліджуваній фазі препарат Фітоспорин-М позитивно вплинув на висоту прикріплення нижніх бобів і перевищив показники контролю на 34,7%.

Проведені нами дослідження свідчать про те, що застосування зазначених добрив також позитивно вплинуло на кількість плодоносних вузлів та формування бобів. Так, у контролі кількість плодоносних вузлів на рослині у середньому становила 8,0 шт. При проведенні обробки найвищі показники були відмічені при використанні Фітоспорин-М і склали 13,5 шт., що перевищило показники контролю на 68,8%. Тоді, як кількість плодоносних вузлів на рослинах сої за обробки препаратом Агат-25К складала 11,2 шт., що перевищило показники контролю на 40% (табл. 3).

Табл. 3. Вплив препаратів Агат-25К і Фітоспорин-М на окремі показники структури врожаю сої

| Варіант дослідження | Висота рослини | | Висота прикріплення нижніх бобів | | Кількість плодоносних вузлів | |
|---------------------|----------------|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
| | см | % до контролю | см | % до контролю | шт. | % до контролю |
| Контроль | 86,0±0,55 | 100 | 23,0±0,4 | 100 | 8,0±0,36 | 100 |
| Агат-25К | 121,0±0,45 | 140,6 | 25,0±0,56 | 108,6 | 11,2±0,71 | 140,0 |
| Фітоспорин-М | 143,0±0,28 | 166,3 | 31,0±0,37 | 134,7 | 13,5±0,65 | 168,8 |

Найвища врожайність сої спостерігалася при обробці насіння Фітоспорин-М і становила 2,99 т/га, перевищуючи показники контролю на 39,1 % відповідно. Тоді, як урожайність сої за обробки препаратом Агат-25К складала 2,59 т/га, що перевищило показники контролю на 20, 5% (табл. 4).

Табл. 4. Вплив препаратів Агат-25К і Фітоспорин на урожайність сої

| Варіант дослідження | Урожайність, т/га | % до контролю |
|---------------------|-------------------|---------------|
| Контроль | 2,15±0,21 | 100 |
| Агат -25К | 2,59±0,19 | 120,5 |
| Фітоспорин-М | 2,99±0,23 | 139,1 |

Висновки. Таким чином, завдяки своєму складу (Фітоспорин-М містить бактерії *Bacillus subtilis*, а Агат-25К – інактивовані бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н16), досліджувані препарати є мультифункціональними. Вони стимулюють ріст надземної та підземної частин рослин сої, утворення бульбочок на бічних коренях, висоту прикріплення нижніх бобів, кількість плодоносних вузлів та урожайність сої і є перспективними біопрепаратами при вирощуванні зернобобових культур.

Література

1. Матушкін В.О., Магомедов Р.Д., Мошкова О.М. Сорти сої і їх агробіологічні особливості вирощування. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2006. 60 с.
2. Гавий В.Н., Суховеев В.В. Эффективность применения регуляторов роста при выращивании сои. *Telavis saxelmwifo universiteti. Samecniero Sromebis krebuli. Сборник научных трудов. Transactions.* Тбилиси, 2015. Т. 1 (28). С.62–68.
3. Гавий В.М., Хиноцька О.А., Суховеев В.В. Дослідження впливу синтетичних сполук на деякі фізіологічні процеси сої у фазі цвітіння. *Актуальні питання біологічної науки: збірник статей II міжнар. заочн. наук.-практ. конф. (м. Ніжин, 8 квіт, 2016 р.).* Ніжин, 2016. С. 31-35.
4. Соя Горизонт. URL: <http://agropro.biz/ziveleos-ooo/soja-gorizont/~idp/26775/ru>
5. Редько А., Трикіна Н.М. Продуктивність сої залежно від добрив та біопрепаратів в умовах північного степу України. *Проблеми впровадження новітніх систем землеробства в агропромислове виробництво України: матеріали круглого столу.* (м. Кіровоград, 23 листоп. 2011 р.). Кіровоград, 2011. С. 59-63.
6. Мандровська Н.М., Кругова О.Д., Охріменко С.М. та ін. Дія синтетичного полісахариду на ріст бульбочкових бактерій ризогенез рослин гороху. *Агроекологічний журнал.* Київ, 2005. № 4. С. 47-51.
7. Агат-25К – биологический препарат с фунгицидной и ростостимулирующей активностью. URL : <http://www.agat-25k.ru/agat-25k/>
8. Фітоспорин-М. URL: <https://iplants.ru/fitosporin.htm>

References

1. Matushkin, V. O., Magomedov, R.D., Moshkova, O. M. (2006). Varieties of Soya and Their Agro-Biological Peculiarities of Growing // Institute of Plant Growing named after V.Ya. Yuriev. Kharkiv., 2006. 60 p. (in Ukrainian).
2. Gaviy V.N., Sukhoveev V.V. The effectiveness of growth regulators in the period of soyabean growing. *Telavis saxelmwifo universiteti. Samecniero Sromebis krebuli. Collection of scientific papers. Transactions.* Tbilisi, 2015, no. 1(28), pp. 62– 68 (in Russian).
3. Gaviy V.N., Khinotskaya O.A., Sukhoveev V.V. Investigation of the influence of synthetic compounds on some physiological processes of soybean in the flowering phase. Book of articles II-nd International extramural scientific-practical conference "Current issues of biological science". Nizhyn, 2016, pp. 31-35 (in Ukrainian).
4. Soybean Horizon. URL: <http://agropro.biz/ziveleos-ooo/soja-gorizont/~idp/26775/ru> (in Ukr.).
5. Redko A., Tricina N. M. (2011). Soybean productivity dependence on fertilizers and biopreparations in the northern steppes of Ukraine. "Problems of introduction of the newest agricultural systems in agro-industrial production of Ukraine": round table materials. Kirovograd, 2011, pp. 59-63 (in Ukrainian).

6. Mandrovska N.M, Krugova O.D., Okhrimenko S.M. et al. (2005). The effect of synthetic polysaccharide on the growth of bulbous bacteria, rhizogenesis of pea peas. *Agroecological journal*, 2005, no. 4, pp. 47-51(in Ukrainian).
7. Agat-25K – biological preparation with fungicidal and rostimstimulating activity. URL: <http://www.agat-25k.ru/agat-25k/> (in Rus.).
8. Phytosporin-M. URL: <https://iplants.ru/fitosporin.htm> (in Ukr.).

Аннотация

Гавий В.Н., Приплавко С.А., Коваленко С.А.

Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами на отдельные физиологические показатели сои и её производительность

На современном этапе соя является одной из самых популярных культур в растениеводстве. Для расширения производства соевой продукции необходимо значительно повысить уровень ее урожайности, что возможно реализовать при применении удобрений. На сегодняшний день предпочтение отдается препаратам, изготовленным на основе природного сырья. Поэтому исследования микробиологических препаратов Агат-25К и Фитоспорин-М на отдельные физиологические показатели сои на основных фазах онтогенеза и ее производительность является актуальной проблемой современности.

Установлено, что препарат Фитоспорин-М в фазе образования тройничного листа эффективно стимулировал длину главного и боковых корней.

В фазе цветения препараты Фитоспорин-М и Агат-25К увеличили длину стебля, превышая показатели контроля на 126,3% и 71,2% соответственно. Указанные удобрения в этой фазе также положительно повлияли на показатели длины главного, боковых корней сои и на количество клубеньков на корнях.

В фазе созревания плодов Фитоспорин-М эффективно стимулировал высоту растений и высоту прикрепления нижних бобов, превышая показатели контроля на 66,3% и 34,7% соответственно. Применение указанных удобрений также положительно повлияло на количество плодоносящих узлов и формирования бобов. Так, в контроле количество плодоносящих узлов на растении в среднем составило 8,0 шт. При проведении обработки высокие показатели были отмечены при использовании Фитоспорин-М и составили 13,5 шт., что превысило показатели контроля на 68,8%. Тогда, как количество плодоносящих узлов на растениях сои при обработке препаратом Агат-25К составило 11,2 шт., что превысило показатели контроля на 40%.

Самая высокая урожайность сои наблюдалась при обработке семян Фитоспорин-М и составила 2,99 т/га, превышая показатели контроля на 39,1% соответственно. Тогда, как урожайность сои при обработке препаратом Агат-25К составляла 2,59 т/га, что превысило показатели контроля на 20,5%. Таким образом, Фитоспорин-М и Агат-25К могут быть перспективными биопрепаратами при выращивании зернобобовых культур.

Ключевые слова: *длина стебля, длина боковых корней, количество боковых корней, количество клубеньков, высота растений, высота прикрепления нижних бобов, количество плодоносящих узлов на одном растении сои.*

Annotation

Gaviy V.M., Pryplavko S.A., Kovalenko S.A.

Effect of presowing treatment of seeds with biopreparates on individual physiological parameters of soybean and its productivity

At the present stage, soybean is one of the most popular crops in crop production. To increase the production of soyabean products, it is necessary to significantly increase its yield,

which can be realized in the application of fertilizers. Nowadays preference is given to preparations made on the basis of natural raw materials. Therefore, the study of microbial agents Agat-25K and Phytosporin-M on individual physiological parameters of soybean in the main phases of ontogeny and its productivity is an actual problem of the present.

It was established that the preparation Phytosporin-M in the phase of formation of the trigeminal layer effectively stimulated the length of the head and lateral roots.

In the flowering phase, Phytosporin-M and Agat-25K have increased the length of the stem, exceeding the control index by 126,3% and 71,2% respectively. The mentioned fertilizers in this phase also had a positive effect on the parameters of the length of the main, lateral soybean roots and on the number of tubers on the roots.

In the ripening phase, Phytosporin-M stimulated the plant height and height of attachment most effectively, exceeding the control parameters by 66,3% and 34,7% respectively. The application of these biopreparates also had a positive effect on the number of fetal nodes and the formation of beans. Thus, in the control, the number of fetal nodes per plant was on average 8,0 pieces. During the treatment, the highest rates were noted with Phytosporin-M and amounted to 13,5 units, which exceeded the control indicators by 68.8%. At the same time, the number of fetal nodes on soybeans for processing with Agat-25K was 11,2 pieces, which exceeded control by 40%.

The highest yield of soyabean was observed in the processing of seeds by Phytosporin-M and amounted to 2.99 tons/ha, exceeding the control indicators by 39.1%, respectively. Then, as the yield of soybeans for treatment with the Agat-25K drug was 2,59 t/ha, which exceeded the control rate by 20,5%.

Thus, Phytosporin-M and Agat-25K may be promising biological products for growing leguminous crops.

Key words: length of the stem, length of lateral roots, number of lateral roots, number of tubers, height of plants, height of attachment of the lower beans, number of fruits bearing nodes per one soyabean plant.

УДК 63:631/635:632

DOI 10.31395/2415-8240-2019-94-1-239-249

УРОЖАЙНІСТЬ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ НАСАДЖЕНЬ ТА СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Д. М. Адаменко, кандидат сільськогосподарських наук

О. Г. Сухомуд, кандидат сільськогосподарських наук

І. С. Кравець, кандидат сільськогосподарських наук

І. В. Крикунов, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

У статті наведено дослідження з впливу густоти насаджень буряку цукрового на продуктивність культури, видовий та кількісний склад бур'янів і ефективність систем захисту від них. Встановлено, що застосування ґрунтових і страхових гербіцидів для контролювання чисельності бур'янових угруповань за оптимальної густоти насаджень повною мірою забезпечує реалізацію потенціалу продуктивності буряку цукрового за мінімального пестицидного навантаження на поле.

Ключові слова: гербіциди, екологічна безпечність, бур'яни, види бур'янів, буряк цукровий, однодольні бур'яни, дводольні бур'яни.