

## Annotation

**Zamorsky V.V., Chetsky B.A.**

### **Growth and productivity of an apple trees in an intensive garden**

Several factors influence the formation of flowers in temperate fruit species: pomological variety, geographical location, climatic conditions. The leading and decisive role is assigned to pomological varieties, which are a determining factor in the apple production process.

The aim of the research was to determine the leading factors of the formation and realization of the productivity of new apple varieties in the soil and climatic conditions of the Steppe of Ukraine.

Studies were conducted in 2017-2018. in apple tree plantings, which were located in the garden of FYF "Neophytes" - a branch of the Department of fruit and viticulture of Uman National University of Horticulture. The objects of study were apple varieties: Golden Delicious (control), Gala Mast, Red Chief and King Jonagold, grafted on the rootstock M.9 and planted according to the 3.5 x 1 m scheme. Each variant included 15 plants in quadruplicate. Growth parameters and productivity were determined by the generally accepted method, and statistical processing was performed by the method of variance analysis using computer programs

It was established that King Jonagold trees were characterized by the largest diameter trunk. The use of new varieties of apple trees showed that the diameter trunk of the studied plants significantly changed depending on the variety. Thus, the smallest diameter trunk was characterized by the variety Gala Mast, which generally reflects the research of other authors in this variety. Intermediate positions occupied varieties Golden Delicious and Red Chief

On average, over the two years of observation, high yields were recorded for the King Jonagold variety. The high commodity indexes of the King Jonagold and Red Chief varieties have been established, which is due to the high resistance to diseases and pests.

In general, growth rates had large values for the variety King Jonagold. Intermediate positions in diameter trunk were in the varieties Golden Delicious and Red Chief. Greater yields for the two years of research characterized varieties Golden Delicious and King Jonagold

**Key words:** apple tree, growth, diameter trunk, yield, commercial quality

УДК 633.52:631.5

DOI 10.31395/2415-8240-2019-94-1-255-264

## **ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ У ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

**Т. П. Шепілова, кандидат сільськогосподарських наук  
Центральноукраїнський національний технічний університет**

В статті наведено результати досліджень з вивчення впливу біопрепаратів на польову схожість насіння, біометричні показники, кількість бульбочок і врожайність сортів сої різних груп стиглості. Застосування біопрепарату Ризостим сприяло отриманню приросту врожаю 9–10 %.

**Ключові слова:** соя, біопрепарат, маса рослин, висота рослин, кількість бульбочок, урожайність.

**Постановка проблеми.** Соя і соєві продукти є основним джерелом продовольчого білка та важливим фактором росту економіки багатьох країн світу. Від її виробництва залежить стабілізація землеробства, ліквідація дефіциту білка, поповнення ресурсів жирів, підвищення врожайності інших культур, оскільки соя збагачує ґрунт азотом. Постійний попит на сою і соєві продукти як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках України зумовив розширення площі посівів під цією культурою. На ряду зі збільшенням посівних площ рівень врожайності сої залишається поки невисоким і нестабільним. Отже, все більшої актуальності для України набувають дослідження шляхів збільшення рівня врожайності сої шляхом впровадження нових високопродуктивних сортів і вдосконаленням технології вирощування. Вирішення цього питання стає можливим завдяки створенню високопродуктивних, посухостійких сортів сої української селекції, які не генетично модифіковані, не поступаються іноземним сортами за рівнем врожайності, а чимало навіть кращі за них, оскільки адаптовані до наших умов [1].

Важливим елементом технології вирощування сої є застосування біопрепаратів виготовлених на основі активних штамів бульбочкових бактерій. Інокуляція насіння є не тільки екологічно безпечним, а й економічно вигідним прийомом у вирощуванні сої, який підвищує ефективність фіксації молекулярного азоту, покращує умови росту і розвитку рослин, їх продуктивність та якість насіння. Тому, вивчення впливу біопрепаратів на продуктивність сортів сої є актуальним питанням [2, 3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Застосування високоефективних штамів бульбочкових бактерій у симбіозі з сучасними сортами сої підвищує їх продуктивність на 10–30 % і збільшує вміст білка в зерні на 2–6 % [4]. Крім цього, засвоєний за допомогою бульбочкових бактерій і накопичений соєю азот позитивно впливає на продуктивність наступних культур сівозміни, дає змогу скоротити виробничі витрати на азотні добрива. Попри важливість цього питання в Україні тільки 10–15 %, а в окремі роки до 20 % насіння бобових культур, в основному сої, інокують препаратами на основі бульбочкових бактерій.

В цілому, нині на ринку України представлений широкий спектр інокулянтів, як вітчизняного, так і іноземного виробництва. Вони випускаються у твердій і рідкій формах [5, 6]. Найчастіше для твердих бактеріальних добрив, як субстрат, використовують торф або вермикуліт, а для кращого утримання його на насінні додають прилипач. Рідка форма інокулянту, зазвичай, має два компоненти – штам бульбочкових бактерій у рідкому живильному середовищі та суміш фізіологічно-активних речовин із макро- та мікроелементами [7].

Дослідження А. О. Баби́ча та О. В. Рудика [8] з вивчення симбіотичних взаємовідносин сортів сої нового покоління з бульбочковими бактеріями *Bradyrhizobium japonicum* в умовах Лісостепу правобережного показало, що застосування передпосівної інокуляції насіння сприяло підвищенню

врожайності сортів сої, при цьому вплив залежав від індивідуальних генетичних властивостей сортів. Так, приріст урожаю від застосування ризогуміну і оптімайзу склав 10 і 12 % відповідно.

В роботі В. П. Дерев'янського зі співавторами [9] встановлено, що сорти сої по різному реагують на штами бульбочкових бактерій. Рослини формували більшу кількість бобів, насіння, бульбочок на кореневій системі, площу листової поверхні, збільшувався вміст олії, протеїну. Встановлено, що в умовах західного Лісостепу насіння сортів сої Легенда й Анжеліка перед сівбою доцільно інокулювати штамом М-8. Застосування штаму 1К сприяє підвищенню продуктивності сортів Княжна і Хвиля а штам 2К – сортів Хуторяночка і Сіверка.

Висока інтенсивність азотфіксації спостерігається в регіонах із сприятливою вологозабезпеченістю, а умов недостатнього зволоження – лише в роки з достатньою кількістю опадів. У сприятливі за зволоженням роки приріст урожайності насіння від інокуляції складає 2,5–3,1 ц/га, в посушливі –0,5–0,6 ц/га. Кращі результати від інокуляції отримують у сортів з більшим періодом вегетації. Так, у середньоранньостиглого сорту це склало – 8,7 %, середньопізнньостиглого – 11,5, а пізнньостиглого – 16,1 % [5, 10].

Отже, ефективність інокуляції залежить від багатьох чинників, зокрема від групи стиглості сорту, штаму бульбочкових бактерій, ґрунтово-кліматичних умов. Тому метою досліджень було встановити вплив біопрепаратів на умови росту і розвитку та формування продуктивності сортів сої різних груп стиглості в умовах північного Степу України.

**Методика дослідження.** Польовий дослід проводили у 2017–2018 рр. на дослідному полі Центральноукраїнського національного технічного університету. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний, важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі дослідних ділянок становить 4,4 %, азоту, що легко гідролізується – 10,9 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 5,1 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 13,3 мг/100 г ґрунту.

Дослід закладено методом блоків. Площа ділянок першого порядку складала – 81 м<sup>2</sup>, другого – 27 м<sup>2</sup>. Співвідношення факторів 2:3. Повторність у досліді триразова.

Вивчали сорти селекції Інституту сільського господарства Степу НААН – ранньостиглий Золушка і середньостиглий Ромашка. Агротехніка в досліді загальноноприйнята для зони вирощування. Сівбу проводили коли температура ґрунту на глибині 10 см становила 10–12 °С. Норма висіву ранньостиглого сорту сої Золушка становила 800 тис./га, середньостиглого Ромашка – 600 тис./га. Спосіб сівби широкорядний з міжряддями 45 см. Глибина загортання насіння становила 5–6 см. Насіння обробляли в день сівби (200 г препарату на одну гектарну норму насіння).

Досліджували біопрепарати Ризогумін і Ризостим. Препарат Ризогумін містить у складі штами бактерій *Bradyrhizobium japonicum* 46 і М-8. Ризостим містить: штами бактерії *Rhizobium leguminosarum* *bv. viceae* 2636,

*Bradyrhizobium japonicum* PC-08 (Арго), *Bradyrhizobium japonicum* Т 21-2, мінеральне середовище, прилипач, магнезійно-залізіста слюда, кукурудзяно-мелясне середовище, комплекс біополімерів.

**Основні результати досліджень.** У роки досліджень погодні умови були не досить сприятливі. В окремі періоди вегетації сої відмічались значні коливання температури повітря та відсутність опадів, що мало негативні наслідки на продуктивність рослин. Температура повітря з квітня по вересень була більшою за середньобагаторічні показники на +2,0...6,1 °С. Кількість опадів за період вегетації сої 2017 р. становила 115 мм, у 2018 р. – 210 мм; ГТК – 0,53 і 0,81 відповідно, що свідчить про посушливі умови років досліджень.

Дослідження показали, що польова схожість насіння становила 80,3–83,0%. Найменшою вона була у необроблюваному препаратами контролі – 80,3–80,6 %. При обробці насіння біопрепаратами вона істотно збільшувалась на 2,0–2,4 %, при  $НІР_{05}=1,1$  % (табл. 1).

Відомо, що застосування бактеріальних препаратів забезпечує формування більшої маси рослин, посилення процесу утворення бульбочок, біологічної фіксації азоту та росту врожайності. Встановлено, що під час наливу насіння застосування біопрепаратів сприяло збільшенню висоти рослин. Так, у обох сортів відносно контролю цей показник збільшувався на 2–3 см, при  $НІР_{05} = 1,5$  см. Висота рослин сорту Золушка становила 83–85 см, а сорту Ромашка 94–97 см.

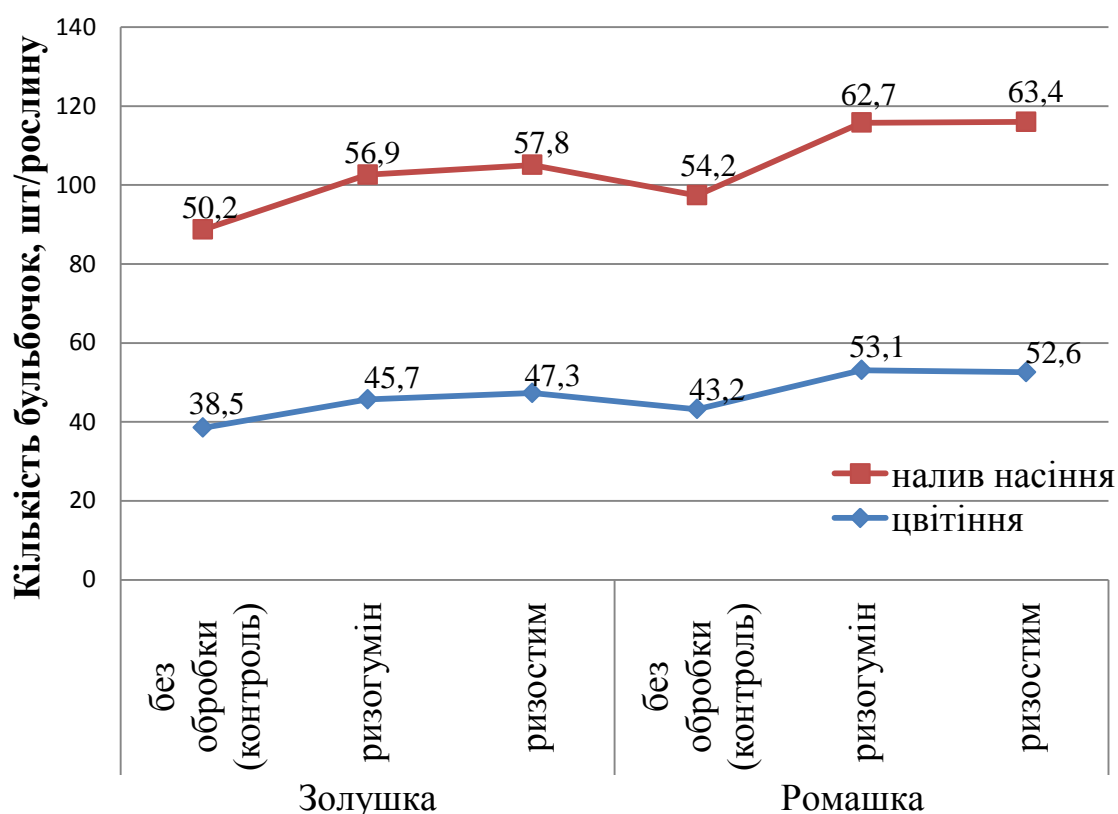
Інокуляція насіння сприяла збільшенню маси рослин у сорту Золушка по відношенню до контролю на 3,0–3,2 г, що становить 5,4–5,8 %; у сорту Ромашка – на 2,7–3,3 г, або 4,2–5,1 %. Маса рослин сої сорту Золушка становила 55,2–58,4 г, сорту Ромашка була більшою – 64,2–67,5 г.

**Табл. 1. Вплив біопрепаратів на польову схожість насіння, висоту і масу рослин (2017–2018 рр.)**

Сорт (фактор А)	Бактеріальний препарат (фактор В)	Схожість насіння, %	Висота рослин, см	Маса рослин, г
Золушка	Без обробки (контроль)	80,6	83	55,2
	Ризогумін	82,6	85	58,2
	Ризостим	83,0	85	58,4
Ромашка	Без обробки (контроль)	80,3	94	64,2
	Ризогумін	82,5	96	66,9
	Ризостим	82,7	97	67,5
$НІР_{05}$	фактор А	0,9	1,2	0,6
	фактор В	1,1	1,5	0,7
	фактор АВ	1,6	2,1	0,8

Сучасні біопрепарати містять біополімери природного походження, що сприяють формуванню розвиненої кореневої системи і активному азотфіксувальному симбіозу, активізують нітрогеназний комплекс бактерій і підвищують стійкість рослин до несприятливих умов. Важливим показником ефективності дії біопрепаратів є їх вплив на кількість бульбочок. Відомо, що фіксація азоту бульбочковими бактеріями сої і надходження його в рослину найбільш інтенсивно відбуваються під час цвітіння, формування і росту бобів.

Дослідженнями встановлено, що кількість бульбочок була найменшою у контрольному варіанті і суттєво збільшувалась за інокуляції насіння. Так, у фазі цвітіння вона підвищилась у сорту Золушка на 7,2–8,8 шт., а в сорту Ромашка на 9,4–9,9 шт./рослину (рис. 1).



**Рис. 1. Вплив біопрепаратів на кількість бульбочок, 2017–2018 рр., шт./рослину**

У фазі наливу насіння кількість бульбочок була в межах 50,2–63,4 шт./рослину. Найбільше їх утворилось у варіантах з обробкою насіння Ризостим у обох сортів 57,8 шт./рослину (сорт Золушка) та 63,4 шт./рослину (сорт Ромашка).

Інокуляція насіння біопрепаратами забезпечила приріст чисельності бульбочок відносно необроблюваного контролю в обох сортів. У сорту Золушка вона зростає на 6,7–7,6 шт./рослину (13,3–15,1 %), а в сорту Ромашка – на 8,5–9,2 шт./рослину (15,7–16,9 %).

Мікробні препарати забезпечують підвищення врожайності за рахунок інтенсифікації процесів азотфіксації, фосформобілізації, продукування фітогормонів, збільшення ступеня засвоєння рослинами мінерального азоту.

Встановлено, що в умовах 2017 р. врожайність сої сорту Золушка складала 16,2–17,6 т/га, Ромашка – 18,8–20,8 т/га (табл. 2). Застосування бактеріальних препаратів сприяло істотному збільшенню цього показника. Так, у сорту Золушка приріст урожаю був на рівні 0,08–0,14 т/га, у сорту Ромашка – 0,14–0,20 т/га.

**Табл. 2. Урожайність сої залежно від біопрепаратів, т/га**

Сорт (фактор А)	Бактеріальний препарат (фактор В)	2017 р.	± до контролю	2018 р.	± до контролю	Середнє	± до контролю
Золушка	Без обробки (контроль)	1,62	–	2,07	–	1,85	–
	Ризогумін 1,0 га-порц.	1,70	+ 0,08	2,24	+ 0,17	1,97	+ 0,12
	Ризостим 1,0 га-порц.	1,76	+ 0,14	2,28	+ 0,21	2,02	+ 0,17
Ромашка	Без обробки (контроль)	1,88	–	2,29	–	2,09	–
	Ризогумін 1,0 га-порц.	2,02	+ 0,14	2,47	+ 0,18	2,25	+ 0,16
	Ризостим 1,0 га-порц.	2,08	+ 0,20	2,53	+ 0,24	2,31	+ 0,22
НІР <sub>05</sub>	<i>фактор А</i>		<i>0,06</i>		<i>0,10</i>		
	<i>фактор В</i>		<i>0,07</i>		<i>0,12</i>		
	<i>фактор АВ</i>		<i>0,10</i>		<i>0,17</i>		

В умовах 2018 р. рівень урожайності сої був вищим, ефективність біопрепаратів також збільшувалась порівняно до умов минулого року. Інокуляція сприяла отриманню істотного приросту врожаю у сорту Золушка – на 0,17–0,21 т/га, а в сорту Ромашка – на 0,18–0,24 т/га, при НІР<sub>05</sub> = 0,12 т/га.

За дворічними даними, обробка насіння сої біопрепаратом Ризогумін сприяла збільшенню врожайності відносно контролю у сорту Золушка на 0,12 т/га (6,5 %), а в сорту Ромашка – на 0,16 т/га (7,7 %).

Біопрепарат Ризостим сприяв отриманню істотно більшого приросту врожаю: у сорту Золушка – на 0,17 т/га (9,2 %), а в сорту Ромашка – на 0,22 т/га (10,0 %).

**Висновки.** Застосування біопрепаратів має істотний вплив на польову схожість насіння сої – збільшення у сорту Золушка на рівні 2,0–2,4 %, а в сорту Ромашка – на 2,2–2,4 %.

Маса рослин під час наливу насіння у сорту Золушка істотно збільшилась у порівнянні з контролем на 3,0–3,2 г, а в сорту Ромашка – на 2,7–3,3 г.

Біопрепарати Ризостим і Ризогумін сприяють суттєвому збільшенню кількості бульбочок у рослини обох сортів, з перевагою середньостиглого сорту. Так, під час наливу насіння вона збільшується у сорту Золушка на 13–15 %, а в сорту Ромашка – на 16–17 %.

Більшу врожайність сортів сої забезпечує біопрепарат Ризостим – 2,02 т/га (сорт Золушка) і 2,31 т/га (сорт Ромашка), приріст урожаю на рівні 9 і 10 % відповідно.

Залежно від сортових особливостей істотну перевагу за врожайністю має середньостиглий сорт Ромашка. Так, у необроблюваному контролі перевага цього сорту за роки досліджень в середньому складала 0,24 т/га; за обробки насіння Ризогуміном 0,28 т/га, а Ризостимом 0,29 т/га ( $HP_{05} = 0,06 - 0,10$  т/га).

## Література

1. Дідович С. В., Кулініч Р. О. Поліфункціональні біопрепарати в агротехнологіях вирощування сої, нуту, гороху, чини і сочевиці: тези доп. VII міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 24 – 25 вер. 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 36.
2. Волкогон В. В., Штанько Н. Т., Сальник В. П. Ефективність нового біологічного препарату ризогумін для сої. *Селекція і насінництво*. 2005. № 90. С. 254–260.
3. Оліфірович В. О. Вплив біопрепаратів на урожайність рослин сої в умовах південної частини Лісостепу західного. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 138–140.
4. Моргун В., Коць С. Бактеризація посівного матеріалу бобових. *Пропозиція*. 2007. № 2. С. 40–41.
5. Дерев'янський В. П., Томич М. В. Вивчення ефективності різних добрив і способів внесення ризоторфіну на посівах сої: тези доп. наук. конф. проф.-викл. складу. м. Кам'янець-Подільський. 1993. С. 60–61.
6. Сюмка А. Препарати інокулянтів для сучасних аграрних технологій. *Пропозиція*. 2015. № 1. С. 71.
7. Бахмат М. І., Бахмат О. М. Формування сортової врожайності сої в умовах Лісостепу Західного. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 138–144.
8. Бабич А. О., Рудик О. В. Вплив інокуляції на урожайність сортів сої. *Корми і кормовиробництво*. 2015. Вип. 81. С. 3–7.
9. Дерев'янський В. П., Ковальчук Н. В., Паюк Н. О., Рудюк Т. Д. Вплив сидеральних добрив, інокуляції насіння та обприскування посівів на

продуктивність сортів сої. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 77. С. 159–166.

10. Шевніков М. Я., Кулібаба М. Ю. Урожайність та якість насіння сої залежно від строків сівби і використання біопрепаратів: вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 3. С. 41–44.

### References

1. Didovych S. V., Kulinich R. O. Poly-functional bio-preparations in agricultural technologies of growing soybean, chickpea, pea, caper euphorbia and lentil : abstracts of the VII International Scientific Conference. (Vinnytsya, September 24–25, 2013). Vinnytsya, 2013. P. 36.

2. Volkogon V. V., Shtanko N. T., Salnyk V. P. Efficiency of the new biological preparation Rizogumin for soya. *Selection and seed production*. 2005. № 90. P. 254–260.

3. Olifirovych V. O. Influence of bio-preparations on the productivity of soybean plants in the conditions of the southern part of the western Forest-Steppe. *Forages and fodder production*. 2016. Issue 82. P. 138–140.

4. Morgun V., Kots S. Inoculation of seed material of legumes. *Propozytsia*. 2007. № 2. P. 40–41.

5. Derev'yanskyi V.P., Tomych M.V. Study of the efficiency of various fertilizers and methods of application of Risotorfin on soybean crops: abstract of scientific conference of teaching staff. Kamyanets-Podilskyi. 1993. P. 60–61.

6. Syumka A. Preparations of inoculants for modern agrarian technologies. *Propozytsia*. 2015. № 1. P. 71.

7. Bakhmat M. I., Bakhmat O. M. Formation of high yield of soya in the conditions of western Forest-Steppe. *Forages and fodder production*. 2012. Issue 73. P. 138–144.

8. Babych A. O., Rudyk O. V. Influence of inoculation on the productivity of soybean varieties. *Forages and fodder production*. 2015. Issue 81. P. 3–7.

9. Derev'yanskyi V. P., Kovalchuk N. V., Payuk N. O., Rudyuk T. D. Influence of organic fertilizers, inoculation of seeds and spraying of crops on the productivity of soybean varieties. *Forages and fodder production*. 2013. Issue 77. P. 159–166.

10. Shevnikov M. Ya., Kulibaba M. Yu. Productivity and quality of soybean seeds depending on the sowing time and the application of bio-preparations: newsletter of Poltava State Agrarian Academy. 2013. № 3. P. 41–44.

### Аннотация

**Шенилова Т.П.**

**Влияние биопрепаратов на продуктивность сои в северной Степи Украины**

Важным элементом технологии выращивания сои является использование биопрепаратов изготовленных на основе активных штаммов клубеньковых бактерий. Инокуляция семян – это не только экологически безопасный, но и экономически выгодный



приемом выращивания сои, который повышает эффективность фиксации молекулярного азота, улучшает условия роста и развития растений, их продуктивность и качество семян. Поэтому, изучение влияния биопрепаратов на продуктивность сортов сои является актуальным вопросом.

Полевой опыт проводили на протяжении 2017–2018 гг. на опытном поле Центральноукраинского национального технического университета. Грунт опытных участков – чернозем обычный среднегумусный. Изучали сорта сои селекции Института сельского хозяйства Степи НААН – раннеспелый Золушка и среднеспелый Ромашка. Агротехника в опыте общепринятая для зоны выращивания. Исследовали биопрепараты Ризогумин и Ризостим.

Установлено, что использование биопрепаратов имело позитивное влияние на полевую всхожесть семян сои, которая увеличивалась у сорта Золушка на 2,0–2,5 %, у сорта Ромашка – на 2,2–2,4 %.

Использование инокуляции семян способствовало увеличению высоты растений у обоих сортов. Высота растений сорта Золушка была 83–85 см, у сорта Ромашка 94–97 см.

Масса растений сои сорта Золушка была 55,2–58,4 г, сорта Ромашка – 64,2–67,5 г. Инокуляция семян способствовала увеличению этого показателя на сорта Золушка по отношению к контролю на 3,0–3,2 г или 5–6%; у сорта Ромашка – на 2,7–3,3 г или 4–5 %.

Биопрепараты Ризостим и Ризогумин способствовали существенному увеличению количества клубеньков на растениях обоих сортов. Так, во время налива семян прирост количества клубеньков составил у сорта Золушка 13–15 %, а у сорта Ромашка – 16–17 %.

Большую урожайность сортов сои обеспечил биопрепарат Ризостим – 2,02 т/га (сорт Золушка) и 2,31 т/га (сорт Ромашка). Прирост урожайности к контролю составил 9 и 10 % соответственно.

**Ключевые слова:** соя, биопрепарат, масса растений, высота растений, количество клубеньков, урожайность.

### **Annotation**

**Shepilova T.P.**

#### ***Influence of biological preparations on soybean productivity in the northern Steppe of Ukraine***

*An important element of soybean growing technology is the application of biological preparations made on the basis of active strains of legume bacteria. Seed inoculation is not only environmentally safe, but also an economically profitable method of growing soybean. This method improves the fixation of molecular nitrogen, improves the conditions for the growth and development of plants, their productivity and seed quality. Therefore, the study of the effect of biological preparations on the productivity of soybean varieties is a vital issue.*

*Field experiment was carried out during 2017–2018 on the experimental field of Central Ukrainian National Technical University. The soil of the experimental plots is the usual black humus soil. The following soybean varieties of the Institute of Steppe Agriculture of the National Academy of the Agrarian Sciences were studied: early-season Zolushka and mid-season Romashka. A generally accepted agro-technology for the growing area was used in the experiment. The biological preparations Rizogumin and Rizostim were studied.*

*It was established that the application of biological preparations had a positive effect on the field germination of soybean seeds, which increased by 2.0–2.5% (Zolushka variety) and by 2.2–2.4% (Romashka variety).*

*Use of inoculation of seeds increased the height of the plants in both varieties of soybean.*

Height of the plants of Zolushka soybean was 83–85 cm, and Romashka variety 94–97 cm.

The mass of Zolushka soybean plant was 55.2–58.4 g, and Romashka variety – 64.2–67.5 g. The inoculation of seeds increased the mass of Zolushka plant relative to the control sample by 3.0–3.2 g or 5–6 %; for the variety Romashka – by 2.7–3.3 g or 4–5 %.

Biological preparations Rizostim and Rizogumin significantly increased the number of plant nodules in both varieties. Therefore, during seed plumping, the number of nodules grew by 13–15 % for Zolushka, and by 16–17 % for Romashka.

The high productivity of soybean varieties was provided by the biological preparation Rizostim – 2.02 c/ha (Zolushka variety) and 2.31 c/ha (Romashka variety). The yield increase relative to the control sample was 9 and 10 %, correspondently.

**Key words:** soybean, biological preparation, mass of plants, plant height, number of nodules, productivity.

УДК 581.45:[633.174:631.811.98]

DOI 10.31395/2415-8240-2019-94-1-264-274

## АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ СОРИЗУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН

**В. П. Карпенко**, доктор сільськогосподарських наук

**С. С. Шутко**, аспірант

**М. Г. Гнатюк**, старший викладач

**Уманський національний університет садівництва**

У статті наведено результати досліджень з вивчення впливу біологічно активних речовин (гербіциду і регулятора росту рослин) на анатомо-морфологічні зміни в епідермальних тканинах листків соризу. Встановлено, що внесення гербіциду як окремо, так і в комплексі з регулятором росту рослин, в значній мірі впливало на формування біометричних показників епідермісу листкового апарату рослин соризу, проте найоптимальніший вплив простежувався за внесення бакової суміші гербіциду Пік 75 WG у нормах 15-20 г/га з PPP Регоплант 50 мл/т на фоні передпосівної обробки насіння цим же PPP у нормі 250 мл/т, за якої площа клітин епідермісу зростала на 26-33%.

**Ключові слова:** анатомо-морфологічна структура, листки, епідерміс, гербіцид, регулятор росту рослин, сориз.

**Постановка проблеми.** За оптимальних умов навколишнього середовища стан анатомо-морфологічної структури вегетативних органів рослин є сталим і прогнозованим, проте низка агротехнічних заходів здатна його змінювати, що безпосередньо впливає на продуктивність посівів [1]. Так, за обприскування посівів гербіцидами, ксенобіотик, долаючи епідерміс та проникаючи в структуру листка, здатен змінювати перебіг фізіолого-біохімічних процесів і безпосередньо впливати на анатомічну структуру листка [2]. Тому, аналізуючи будову листкової пластинки на клітинному