

(+ 0,57–0,74 t/ha). Variety Epokha Odeska turned out to be the most plastic in terms of yield fluctuation (0,77–1,01 t/ha) and coefficient of variation ($V = 7,0–7,1 \%$), and also had higher values of homeostaticity ($H_{om} = 7,71–10,31$) and agronomic stability ($A_s = 92,9–93,0 \%$). Depending on the background of nutrition, variety Rozkishna has provided the highest level of productivity (6,29–8,03 t/ha) with a positive effect (0,57–0,74 t/ha).

Conclusions. It was found out that increasing the background of nutrition was an influential factor in the stability indicators of the yield of winter wheat varieties. It was established that the varieties Epokha Odeska and Smuhlianka has the highest homeostaticity and stability and the organo-mineral fertilizer system was optimal for cultivating varieties. It was revealed that the Epokha Odeska variety was the highest economic value regardless of the system of main fertilizer and weather conditions of the year.

Keywords: winter wheat, variety, fertilizer system, yield, adaptability, agronomic stability.

УДК 633.36/37:631.54

DOI: 10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.20

**Г.І. Сухова, В.Я. Бухало, кандидати с.-г. наук, доценти,
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(Харків, Україна)**

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ СОЧЕВИЦІ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень щодо продуктивності сочевиці за впливу позакореневого підживлення рослин комплексним мікродобривом Авангард Р Бобові та стимулятором росту рослин Гулівер Стимул. Установлено, що найвищі показники врожайності спостерігались за умови застосування комплексного поєднання мікродобрива та стимулятора росту, приріст урожайності сочевиці становив 0,35 т/га. Дещо менший вплив позакореневого підживлення рослин на урожайність сочевиці відмічено від стимулятора росту Гулівер Стимул – приріст врожаю – 0,19 т/га та від мікродобрива Авангард Р Бобові – приріст врожаю – 0,28 т/га.

Ключові слова: сочевиця, стимулятор росту, мікродобриво, позакореневе підживлення рослин, урожайність.

Постановка проблеми. Сочевиця – одна із найбільш цінних високобілкових культур, яка здатна допомогти у вирішенні проблеми дефіциту рослинного білка. Вміст білка в зерні сочевиці становить 30–36 %.

Вирощування сочевиці має велике значення в біологізації землеробства. Її роль зростає в сучасних умовах, коли баланс поживних речовин складається несприятливо і відбувається погіршення водно-фізичних властивостей ґрунтів. Сочевиця сприяє збагаченню ґрунту поживними речовинами, особливо азотом. Підвищує врожайність наступних за нею культур сівозміни.

На сьогодні в Україні виробничники отримують доволі незначну і нестабільну по роках урожайність сочевиці: у 2016 р. – 1,7–2,2 т/га, у 2017 р. – 1,4 т/га, що пов'язано з різними причинами. Але одна із головних причин – це неудоконалена технологія вирощування сочевиці та неповна реалізація біологічного потенціалу рослинами – і як наслідок – значні втрати врожаю. Тому підвищення врожайності насіння цієї культури є важливою та актуальною проблемою, яку можливо вирішити шляхом розробки і впровадження ресурсощадних технологій.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва значення набуває використання біологічного методу [1], який передбачає нові ефективні та екологічно безпечні стимулятори росту і розвитку рослин [2], які здатні регулювати процеси життєдіяльності рослин та ґрунтової мікрофлори, спрямовані мобілізувати потенційні можливості сорту.

На сьогодні це препарат АВАНГАРД – Р БОБОВІ [5] – комплексне концентроване добриво в хелатній формі для живлення рослин біологічно активними речовинами. Використовується під час інтенсивних технологій вирощування для позакореневого підживлення рослин.

Бобові проявляють високу чутливість до дефіциту молібдену, марганцю, цинку та сірки. Особлива фізіологічна роль і потреба в молібдені у бобових пов'язана з фіксацією атмосферного азоту, азотфіксуючими бактеріями. Критичними періодами для споживання мікроелементів є фази бутонізації та формування перших бобів.

Комплексні мікродобрива забезпечують високу ефективність використання елементів живлення на клітинному рівні, завдяки активізації обмінних процесів [6] в усіх частинах рослин; підвищують енергію проростання насіння; активізують імунітет, а також виконують антистресові та стимулюючі дії; підвищують стійкість до захворювань, знижених температур і посухи [11], покращують фіксацію азоту бульбочковими бактеріями [9], компенсують втрати біологічно активних мікроелементів, що виносяться урожаєм; забезпечують повне засвоєння поживних речовин; підвищують урожай на 20–50 % [9–13], збільшують вміст білка [10].

Препарат – ГУЛІВЕР СТИМУЛ [4] – комплекс стимуляторів росту рослин. Використовується для позакореневого підживлення рослин.

Склад – гумат калію у перерахунку на гумінові кислоти – 40 г/л, бурштинова кислота – 3 г/л, мікроелементи, інші біологічно активні елементи (гібереліни, ауксини, цитокініни).

Гумінові сполуки мають сильну іоно-обмінну і абсорбційну здатність, у них відбувається накопичення і тривале збереження елементів і речовин, необхідних для живлення рослин. Позитивно діють на процес дихання і коренеутворення у рослин. Підвищують їх стійкість до хвороб [11]. Корені рослин стають довшими і більш розгалуженими, в листках збільшується вміст хлорофілу [9]. Відбувається активізація фотосинтезу і вуглеводного обміну у разі інтенсивного наростання зеленої маси [12], підвищення коефіцієнта використання внесених добрив і елементів живлення з ґрунту. Сприяють життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, поліпшують структуру ґрунту.

Гібереліни виводять насіння зі стадії спокою, викликають проростання. Активізують зростання стебел і листя [12]. Введення в дуже незначних кількостях викликає не тільки прискорення зростання, але й значне збільшення розмірів і маси [10]. Підвищується інтенсивність дихання, посилюється засвоєння вуглецю рослинами, біосинтез целюлози і відбувається накопичення клітковини [6–7]. В органах рослин збільшується кількість складних форм сполук фосфору і цукру [7].

Ауксини – фітогормони, що активізують зріст коренів, стебел, листя у рослин [12]. Посилюють приплив поживних речовин до них, покращують їх зростання. Природний фітогормон зростання.

Стимулятори росту підвищують схожість насіння, прискорюють його проростання, підвищують стійкість рослини до несприятливих умов зовнішнього середовища, хвороб; сприяють утворенню потужної кореневої системи, прискорюють ріст і розвиток рослин; покращують цвітіння і плодоношення; забезпечують підвищення прибирання врожаю на 10–50 %, поліпшують його якість. Використання біологічних прийомів вирощування сочевиці суттєво впливає на збільшення врожайності сочевиці на 20 – 40 % [13].

Метою роботи було дослідити вплив позакореневого підживлення рослин мікродобривом Авангард Р Бобові та стимулятором росту Гулівер Стимул на врожайність сочевиці сорту Лінза.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, що знаходиться в східній частині Лівобережного Лісостепу України упродовж 2017-2019 рр.. Ця зона характеризується нерівномірним надходженням опадів за вегетаційний період та значним коливанням температури. Вегетаційний період 2017 р. характеризувався посушливими умовами. Температура

повітря за вегетаційний період становила 16,8 °С, тоді як середній багаторічний показник дорівнював 15,9 °С. За цей період кількість опадів була 126,8 мм, за середньої багаторічної норми 214,0 мм.

Веgetаційний період 2018 р. характеризувався сухими умовами. Температура повітря за вегетаційний період становила 18,9 °С за норми 15,9 °С. Кількість вологи за цей період була найменшою 101,0 мм. Але слід відмітити, що більша частина опадів випала саме в критичні періоди культури і це позитивно позначилося на формуванні врожаю сочевиці.

Веgetаційний період 2019 р. був посушливий. За періодами веgetації опади розподілялися досить нерівномірно. Загальна кількість опадів, яка випала за весь період становила 141,9 мм, а середньодобова температура повітря дорівнювала 19,0 °С. Погодні умови цього року були несприятливими для росту та розвитку рослин сочевиці.

Рельєф полів, де розміщувалися дослідні ділянки, має рівне водороздільне плато із слабопологим схилом. Ґрунтові води залягають на глибині 16 м. Ґрунт – типовий потужний середньогумусний важкосуглинковий структурний чорнозем на карбонатному лесі.

Попередник – ячмінь. Сівбу проводили селекційною сівалкою ССФК – 6. Норма висіву насіння – 2,0 млн схожих насінин на 1 га. Повторність – триразова, розміщення ділянок – систематичне. Площа облікової ділянки – 10 м². У досліді вивчали п'ять варіантів: 1. Контроль 1 (без обробки рослин); 2. Контроль 2 (обробка рослин водою); 3. Посіви оброблені стимулятором росту Гулівер Стимул; 4. Посіви оброблені комплексним мікродобривом Авангард Р Бобові; 5. Посіви оброблені сумісним поєднанням стимулятора росту Гулівер Стимул та комплексного мікродобрива Авангард Р Бобові.

Обробку посівів проводили у фазі бутонізації сочевиці з розрахунку: препарату Гулівер Стимул та Авангард Р Бобові – 100 мл на 10 л води. Технологія вирощування сочевиці в досліді, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою для регіону. Облік урожаю поділянковий у разі збирання комбайном Сампо–130. Облік і спостереження в досліді проводили за загальноприйнятою методикою [3]. Статистичний аналіз результатів роботи виконували за допомогою прикладного пакета Statistica 6,0.

Результати досліджень. Урожайність сочевиці залежить від багатьох факторів, одним із них є погодні умови. Так, залежно від кількості опадів та періоду їх надходження змінюється і урожайність сочевиці впродовж років. У 2017 р. випала оптимальна кількість опадів саме в критичні періоди росту і розвитку сочевиці, що сприяло більшій виживаності рослин і формуванню найвищої врожайності. У 2018 і 2019 рр. опадів випала незначна кількість, особливо в критичний для сочевиці період, перед цвітінням, у 2019 р., тому урожайність була

низькою. За таких несприятливих умов для росту і розвитку рослин сочевиці доцільно використовувати біологічні стимулятори росту рослин, які підвищують їх стійкість до несприятливих умов зовнішнього середовища, хвороб; сприяють утворенню потужної кореневої системи, прискорюють ріст і розвиток рослин; покращують цвітіння і плодоношення; забезпечують підвищення приросту врожаю.

За результатами трирічних досліджень встановлено, що позакореневе підживлення рослин сочевиці регулятором росту Гулівер Стимул сприяє підвищенню виживаності рослин сочевиці на 1,5 %, позакореневе внесення мікродобрива Авангард Р Бобові підвищує виживаність на 2,8 %, а сумісне внесення комплексного мікродобрива Авангард Р Бобові і стимулятора росту Гулівер Стимул підвищує виживаність рослин сочевиці на 2,3 %, порівняно з контролем 1 (табл. 1).

1. Польова схожість та виживаність рослин сочевиці залежно від позакореневого підживлення рослин (2017 – 2019 рр.)

№	Варіанти дослідів	Зійшло рослин, шт./м ²	Польова схожість, %	Зібрано рослин, шт./м ²	Вживаність, %
1	Контроль 1	187	93,3	162	86,7
2	Контроль 2	183	91,7	161	88,0
3	Гулівер Стимул	188	94,0	166	88,2
4	Авангард Бобові	185	92,3	165	89,5
5	Гулівер+Авангард	186	92,8	165	89,0

Позакореневе підживлення рослин сочевиці стимуляторами росту сприяло приросту врожайності (табл. 2.). Найбільш високу врожайність сочевиці отримали у 2017 р. у разі позакореневого підживлення рослин сумісним поєднанням мікродобрива Авангард Р Бобові з регулятором росту Гулівер Стимул – 2,20 т/га, істотний приріст врожаю щодо контролю 1 становив 0,34 т/га. У разі обробки рослин мікродобривом Авангард Р Бобові урожайність становила 2,14 т/га, а приріст врожаю – 0,28 т/га. Урожайність сочевиці при обробці рослин регулятором росту рослин Гулівер Стимул збільшилась на 0,22 т/га порівняно з контрольним варіантом і становила 2,08 т/га. Обробка рослин водою не дала істотного приросту врожайності.

У 2018 р. через дефіцит вологи середня врожайність сочевиці була нижчою порівняно з попереднім роком, але позакореневе підживлення

рослин сприяло приросту врожаю на різних варіантах – обробка рослин регулятором росту рослин Гулівер Стимул забезпечила приріст на 0,22 т/га, обробка рослин мікродобривами Авангард Бобові збільшила врожайність на 0,24 т/га порівняно з контролем. Комплексне поєднання регулятора росту рослин Гулівер Стимул та мікродобрива Авангард Бобові сприяло приросту врожаю на 0,35 т/га. Приріст урожаю за обробки рослин водою був несуттєвим і становив 0,06 т/га.

У 2019 р. погодні умови для формування врожаю сочевиці були несприятливі. У період сівби та на початку розвитку сочевиці випала достатня кількість вологи і був оптимальний температурний режим. Це сприяло активному росту і розвитку рослин сочевиці саме на початку вегетації. Але в критичний період – це початок цвітіння – була посуха, яка негативно вплинула на формування врожаю сочевиці. Тому середня врожайність сочевиці була низькою, лише на варіантах з позакореневим підживленням і була дещо вищою. Позакореневе підживлення рослин сочевиці різними препаратами впливало по-різному. Так, позакореневе підживлення рослин регулятором росту Гулівер Стимул збільшило врожайність сочевиці на 0,13 т/га, а мікродобривом Авангард Бобові – на 0,33 т/га. Сумісне поєднання мікродобрива Авангард Бобові і регулятора росту Гулівер Стимул забезпечило найбільший приріст врожаю – 0,37 т/га порівняно з контролем 1.

У середньому за три роки досліджень (табл. 2.) найбільший приріст врожаю, порівняно з контролем 1, отримали у разі обробки рослин сумісним поєднанням: мікродобриво Авангард Р Бобові + регулятор росту Гулівер Стимул, приріст врожаю становив 0,35 т/га. Позакореневе підживлення рослин мікродобривом Авангард Р Бобові підвищило врожайність сочевиці – на 0,28 т/га, регулятором росту Гулівер Стимул – на 0,19 т/га.

2. Урожайність зерна сочевиці залежно від позакореневого підживлення рослин, т/га (середнє за 2017 – 2019 рр.)

Варіанти	Урожайність			Середнє	Різниця до контролю
	2017 р.	2018 р.	2019 р.		
Контроль 1	1,86	1,01	0,76	1,21	-
Контроль 2	1,94	1,08	0,77	1,26	+0,05
Гулівер Стимул	2,08	1,23	0,89	1,40	+0,19
Авангард Бобові	2,14	1,25	1,09	1,49	+0,28
Гулівер +Авангард	2,20	1,36	1,13	1,56	+0,35

HP₀₅ = 0,24

0,24 0,15

0,14

Результати дисперсійного аналізу свідчать про те, що приріст врожаю є суттєвим на всіх варіантах позакореневого підживлення рослин стимуляторами росту: у 2017 р. – $НР_{05} = 0,24$; у 2018 р. – $0,15$ і у 2019 р. $НР_{05} = 0,14$.

Висновки. Під час вирощування сочевиці сорту Лінза доцільно застосовувати позакореневе підживлення рослин сумісним поєднанням стимулятора росту Гулівер Стимул та мікродобрива Авангард Р Бобові, що дає змогу покращити ріст та розвиток рослин сочевиці навіть у несприятливих умовах збільшує виживаність рослин сочевиці на 2,3 – 2,8 %, суттєво впливає на збільшення її врожайності на 0,30 – 0,35 т/га, порівняно з контрольними варіантами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Алтунин Д.А., Конин С.С. Биологическое земледелие – залог здоровья нации // Достижения науки и техники АПК. 2004. № 4. С. 15 – 16.
2. Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Леонтьук І.Б. Біологічно активні речовини в рослинництві // Київ: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. 352 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Каталог засобів захисту рослин. Регулятори та стимулятори росту рослин. UKRAVIT/ 1999. С. 234.
5. Каталог засобів захисту рослин та мікродобрив. Мікродобрива. UKRAVIT/ 1999. С. 22.
6. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин. Київ, 2003. 219 с.
7. Присяжнюк М.П. Урожайність озимої пшениці в залежності від строків сівби, норм і способів застосування регуляторів росту // Збірн. наук. пр. ПДАТУ. 2015. № 23. С. 52–60.
8. Тимофійчук О.Б. Рекомендації по застосуванню біостимуляторів росту і розвитку рослин нового покоління в технологіях вирощування кукурудзи. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2012. 16 с.
9. Лаврик І.Н., Жатова Г.О. Симбіотична активність і урожайність люпину білого залежно від біопрепарату і мікродобрив. Вісник ХНАУ, 2013. № 9. С. 123–127.
10. Тищенко А.В. Насіннева продуктивність сортів люцерни залежно від умов зволоження та застосування регулятора росту в Південному Степу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Херсон. 2015. 20 с.
11. Мерленко І.М., Зінчук М.І., Штань С.С., Леонтьєва В.С. Застосування стимуляторів росту та біопрепаратів як один із факторів біологізації сільськогосподарського виробництва // Охорона родючості ґрунтів: матеріали міжнар. науково-практ. конф.

12. Присяжнюк О.І., Топчій О.В. Формування елементів структури врожайності сочевиці залежно від строків сівби, мікродобрив і регуляторів росту // Наук. праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2017. Вип. 25. С. 72–78.

13. Топчій О.В., Присяжнюк О.І. Вплив мікродобрив та регуляторів росту на урожайність сочевиці // Агробіологія. 2017. № 2. С. 86–91.

Стаття надійшла до редакції 04.12.19 р.

Г.И. Сухова, канд. с.-х. наук, доцент
В.Я. Бухало, канд. с.-х. наук, доцент
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Влияние внекорневой подкормки растений на урожайность чечевицы в условиях Восточной Лесостепи Украины.

Применение стимуляторов роста при выращивании чечевицы положительно влияет на рост и развитие растений и элементы структуры урожая. Внекорневая подкормка растений чечевицы совместным комплексом стимулятора роста Гуливер Стимул и комплексного микроудобрения Авангард Р Бобовые обеспечивает повышение урожайности зерна чечевицы сорта Линза на 0,30 – 0,35 т/га.

Ключевые слова: чечевица, стимулятор роста Гуливер Стимул, комплексное микроудобрение Авангард Р Бобовые, внекорневая подкормка растений, урожайность.

G.I. Sukhova, candidate of agricultural sciences
V.I. Bukhalo, candidate of agricultural sciences
Kharkiv national agrarian university named after V.V. Dokuchayev
Kharkiv, Ukraine

Influence of foliar feeding of plants on lentil productivity in the conditions of Eastern Forest-steppe of Ukraine

The use of growth stimulants in the cultivation of lentils positively affects the growth and development of plants and elements of the crop structure. Foliar feeding of lentil plants with a combined complex of growth stimulant Guliver Stimul and complex micronutrient Avantgarde R Legumes provides an increase in the yield of lentil grains of the Lens variety by 0,30 – 0,35 t/ha.

Keywords: lentils, growth stimulant Guliver Stimulus, complex micronutrient Avant-garde P Legumes, foliar plant nutrition, productivity.