

Біохімічні показники насіння сочевиці залежно від елементів технології вирощування

О. І. Присяжнюк¹, О. В. Топчій^{1*}, Т. В. Шевченко²

¹Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, *e-mail: otopchiy1992@gmail.com

²Національна академія аграрних наук України, вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, 01010, Україна

Мета. Дослідити вплив строків сівби, мікродобрив та регуляторів росту на біохімічні показники насіння сочевиці. **Методи.** Польові, лабораторні. **Результати.** Наведено біохімічні показники якості насіння сочевиці залежно від строків сівби, дії мікродобрив, регуляторів росту та їх поєднання. На формування біохімічних показників насіння сочевиці впливають різні чинники. Вміст сирової клітковини в середньому за роки досліджень був 3,2–3,3% на контрольному варіанті, максимальні значення – 6,9% за застосування Реаком-СР-Бобові + Регоплант за 1-го строку сівби та 8,4% Квантум-Бобові за 2-го строку. На показник вмісту крохмалю в абсолютно сухій речовині насіння найбільше вплинуло застосування регулятора росту Стимпо – 56,5% у 1-й строк сівби та поєднання його з мікродобривом Квантум-Бобові – 54,3% у 2-й строк. Загалом за роки дослідження в насінні сочевиці сорту 'Лінза' вміст сирового протеїну був на рівні 26–28%. За комбінованого застосування мікродобрив і регуляторів росту 27,81% – Реаком-СР-Бобові + Стимпо за 1-го строку сівби та від 27,69% – Квантум-Бобові + Регоплант до 28,60% – Реаком-СР-Бобові за 2-го строку. **Висновки.** Встановлено максимальні показники вмісту сирової клітковини у варіантах з підживленням рослин у фазі бутонізації мікродобривом Квантум-Бобові – 4,5% за 1-го строку сівби і 10,8% за 2-го строку в 2016 р. Максимальний вміст крохмалю в насінні сочевиці в 2016 р. за обох строків сівби був у варіанті із підживленням у фазі бутонізації регулятором росту Стимпо – 58,0 та 55,8% відповідно. У 2017 р. кращі показники були у варіантах Квантум-Бобові та Квантум-Бобові + Регоплант – 55,1% за 1-го строку та у варіанті Реаком-СР-Бобові – 54,3% за 2-го строку. Вміст сирового протеїну в насінні сочевиці в 2016 р. у варіантах Реаком-СР-Бобові + Регоплант – 27,92% за 1-го строку сівби та Реаком-СР-Бобові + Стимпо – 29,93% за 2-го. У 2017 р. у варіанті Регоплант – 28,21% за 1-го та Квантум-Бобові – 28,39% за 2-го строку.

Ключові слова: сочевиця, строки сівби, мікродобрива, регулятори росту, біохімічні показники.

Вступ

У розв'язанні проблеми дефіциту та здешевлення отримання білка важливу роль відіграють зернобобові культури, адже добова потреба в ньому людини становить 100–120 г [1].

Білок сочевиці є цінним для харчування, тому що він збалансований, передусім за амінокислотним складом [2]. Крім того, завдяки наявності амінокислоти інозит покращується еластичність судин і сповільнюється старіння людського організму [3, 4]. Отже, внаслідок того, що сочевиця відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки, її внесено до списку рослин світових генетичних ресурсів.

Водночас технологія вирощування сочевиці в умовах України не достатньою мі-

рою розроблена як така, що спрямована на отримання максимальної продуктивності та якості продукції цієї культури. Під час вибору елементів технології вирощування виробники в основному покладаються на промислові технології вирощування сої або гороху. Нехтування біологічними особливостями культури призводить до того, що українські виробники отримують невисоку врожайність сочевиці на рівні 1,2 т/га (2015 р.) та 1,7–2,2 т/га (2016 р.).

Комплексне вивчення поєднання агротехнічних прийомів дає змогу адаптувати їх передусім до біологічних потреб сочевиці та як наслідок – забезпечити продуктивність культури як під час вирощування, так і збирання врожаю.

Мікродобрива та регулятори росту належать до сполук з відносно складним впливом на рослини впродовж вегетації. Так, застосування відповідних мікроелементів за умови нестачі їх у критичні періоди росту й розвитку рослин сочевиці дає змогу сформулювати вищу її продуктивність та якість врожаю. Однак, запізнювання із застосуванням мікродобрив, або ж використання їх у пізню

Oleh Prisiazhniuk
<http://orcid.org/0000-0002-4639-424X>

Oksana Topchii
<http://orcid.org/0000-0003-2797-2566>

Tamara Shevchenko
<http://orcid.org/0000-0001-9488-0325>

фазу росту й розвитку не дозволяє досягти бажаного ефекту.

Найсприятливішим періодом для застосування мікродобрив і регуляторів росту є період бутонізації, коли активізуються ростові процеси, а листкова поверхня рослин досягає значних розмірів, що дає змогу ефективно застосовувати препарати в промислових умовах.

Отже, важливим є вдосконалення елементів технології вирощування сочевиці для отримання високої та стабільної врожайності у виробничих умовах та поліпшення біохімічних показників якості насіння за комплексного впливу мікродобрив і регуляторів росту.

Мета досліджень – дослідити вплив строків сівби, мікродобрив і регуляторів росту на біохімічні показники насіння сочевиці.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження виконували на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (Калинівський р-н, Вінницька обл.), зона нестійкого зволоження Лісостепу України, протягом 2016–2017 рр.

Ґрунти дослідного поля – чорноземи типові глибокі малогумусні, крупнопилувато-середньосуглинкові, вміст гумусу – 3,72%. Реакція ґрунтового розчину наближена до нейтральної, вміст легкогідролізованого азоту низький – 12,02 мг на 100 г ґрунту, близький до середніх значень. Вміст рухомого фосфору та обмінного калію (за Чиріковим) є середнім – 19,4 і 10,4 мг на 100 г ґрунту відповідно.

Регіон проведення досліджень характеризується помірно-континентальним кліматом. Упродовж вегетаційного періоду сочевиці (2016 р.) кількість опадів була 245,9 мм. Найбільше їх випало в червні – 83,4 мм, найменше в серпні – 22,4 мм. Найбільша кількість опадів протягом вегетаційного періоду спостерігалась у 2017 р. – 283,1 мм. Максимальна кількість опадів випала в серпні (119,2 мм), мінімальна – у травні (31,0 мм).

Середньодобова температура в період вегетації у 2016 р. становила 17,3 °С, у 2017 р. – 16,4 °С.

Сорт сочевиці ‘Лінза’ висівали у два строки: 20.04.2016, 19.04.2017 – перший (температура ґрунту на глибині 10 см – 5–6 °С), 19.05.2016, 11.05.2017 – другий (10–12 °С). Застосовували мікродобрива Квантум-Бобові та Реаком-СР-Бобові, регулятори росту Стимпо та Регоплант у фазі бутонізації рослин.

Площа посівної ділянки – 35 м², облікової – 25 м², повторність – чотириразова. Висівали сочевицю нормою 1,5 млн насінин/га з шириною міжрядь 15 см.

До біохімічних показників якості насіння сочевиці відносять вміст сирової клітковини, крохмалю та сирого протеїну. Показники їх вмісту визначали такими методами [8]: сирової клітковини в насінні сочевиці – на приладі Gerhardt, класичним методом за Геннебергом і Штоманом; крохмалю – поляриметричним методом за Еверсом, суть якого полягає у перетворенні крохмалю в цукор гідролізом соляною кислотою; сирого протеїну – на приладі Kjeltec 8200, класичним методом за К’ельдалем.

Результати досліджень

На зміну показників якості насіння сочевиці впливали всі досліджені елементи технології вирощування. Висівали сочевицю за температури ґрунту на глибині 10 см: перший строк 5–6 °С, другий – 10–12 °С. Швидкість росту й розвитку рослин сочевиці залежала надалі від інтенсивності прогрівання ґрунту й наростання суми активних та ефективних температур. На час сівби температура ґрунту не надто відрізнялася, отже рослини сочевиці загалом мали однакові умови для нормального росту й розвитку. Однак інтенсивність наростання температур у досліджувані роки була різною, тому й різною була швидкість проходження рослинами фенологічних фаз росту й розвитку. Результати вивчення зміни вмісту сирової клітковини в насінні сочевиці наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Вміст сирової клітковини в насінні сочевиці залежно від строків сівби, мікродобрив та регуляторів росту, %

Варіант	Строк сівби			
	1-й		2-й	
	2016	2017	2016	2017
Контроль	2,6	4,0	3,4	8,0
Регоплант	2,3	5,0	3,9	3,0
Стимпо	3,6	6,0	4,0	4,0
Квантум-Бобові	4,5	4,0	10,8	6,0
Квантум-Бобові + Регоплант	1,9	11,0	5,1	11,0
Квантум-Бобові + Стимпо	2,7	4,0	4,2	7,0
Реаком-СР-Бобові	2,2	5,0	3,0	4,0
Реаком-СР-Бобові + Регоплант	2,8	11,0	2,4	4,0
Реаком-СР-Бобові + Стимпо	2,1	5,0	2,2	8,0
НІР _{0,05}	0,2	0,2	0,2	0,2

За показниками двох років досліджень можна зробити висновки, що в 2017 р. вони були набагато вищі, ніж у 2016 р. Виняток становлять варіанти із застосуванням мікродобрива Квантум-Бобові (4,5% проти 4,0 та

10,8% проти 6,0%) і регулятора росту Регоплант (3,9% проти 3,0% – 2-й строк сівби).

Вміст сирової клітковини у 2016 р. був на рівні від 1,9% (-26,9%) – Квантум-Бобові + Регоплант до 4,5% (+73,1%) – Квантум-Бобові за 1-го строку сівби та від 2,2% (-35,7%) – Реаком-СР-Бобові + Стимпо до 10,8% (+217,6%) – Квантум-Бобові за 2-го строку.

У 2017 р. за 1-го строку значення були в межах від 4,0% – на контролі та у варіантах Квантум-Бобові, Квантум-Бобові + Стимпо до 11,0% (+150,0%) – Квантум-Бобові + Регоплант та Реаком-СР-Бобові + Регоплант. За 2-го строку від 3,0% (-62,5%) – Регоплант до 11,0% (+37,5%) – Квантум-Бобові + Регоплант.

У середньому за роки досліджень за 1-го строку сівби найвищі значення вмісту сирової клітковини були у варіанті після застосування Реаком-СР-Бобові + Регоплант – 6,9% (+109,1%), за 2-го – Квантум-Бобові 8,4% (+47,4%). Найнижчі значення у контрольному варіанті та після внесення Квантум-Бобові + Стимпо – 3,3% за 1-го та за 2-го строку у варіанті Реаком-СР-Бобові + Регоплант – 3,2%.

За 2-го строку лише у варіантах Квантум-Бобові та Квантум-Бобові + Регоплант отримали вищі значення порівняно із контролем.

Частку впливу факторів на вміст сирової клітковини в насінні сочевиці залежно від строків сівби, дії мікродобрив, регуляторів росту та їх поєднання показано на рисунку 1.

За результатами вивчення часток впливу факторів можна стверджувати, що найбільший внесок у формування ознаки вмісту сирової клітковини в насінні сочевиці чинили умови вегетаційного періоду років досліджень – 29%, мікродобрива визначали величину зміни ознаки – 18%, а взаємодія мікродобрив і регуляторів росту – 13%, строків сівби та мікродобрив – 12%.

Ще одним важливим показником якісної характеристики насіння сочевиці є вміст крохмалю. У насінні, отриманому в 2017 р., вміст крохмалю був нижчим ніж у попередньому році досліджень. Так, лише за 2-го строку отримані в 2017 р. значення були вищими порівняно з 2016 р. у варіантах після застосування Регопланту (53,6% проти 53,8%), Реаком-СР-Бобові (53,5%–54,3%) та у варіанті Реаком-СР-Бобові + Стимпо (52,6%–53,4%).

За цим показником в абсолютно сухій речовині за обох строків сівби (2016 р.) найвищі значення були у варіанті застосування регулятора росту Стимпо – 58,0% (+6,4%) та 55,8% (+3,0%) відповідно. Найменші значення спостерігали у варіанті Регоплант – 54,1% (-6,2%) за 1-го та Реаком-СР-Бобові + Стимпо – 52,6% (-3,0%) за 2-го строку (табл. 2).

У 2017 р. максимальні значення спостерігали у варіантах Квантум-Бобові та Квантум-Бобові + Регоплант – 55,1% (+5,4%) за 1-го та у варіанті Реаком-СР-Бобові – 54,3% (+4,6%) за 2-го строку. Найменші значення були у варіантах Реаком-СР-Бобові + Стимпо та Стимпо – 50,4 і 49,9% відповідно.

У середньому за роки досліджень найвищі показники вмісту крохмалю в абсолютно сухій речовині одержано у варіанті післядії регулятора росту Стимпо – 56,5% (+5,8%) за 1-го та Квантум-Бобові + Стимпо – 54,3% (+2,3%) за 2-го строку. Найнижчі післядії ре-

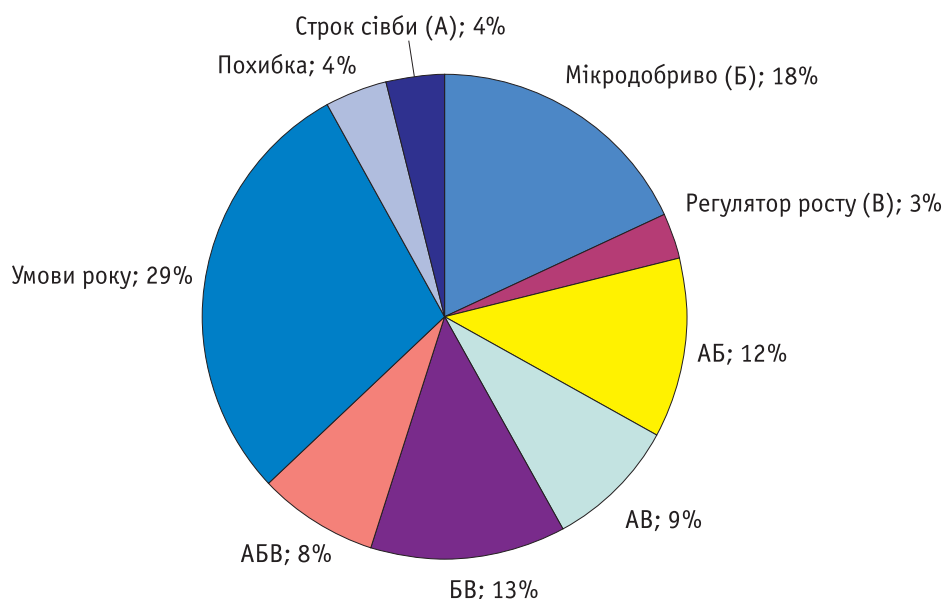


Рис. 1. Частка впливу факторів на вміст сирової клітковини в насінні сочевиці залежно від строків сівби, дії мікродобрив, регуляторів росту та їх поєднання (2016–2017 рр.)

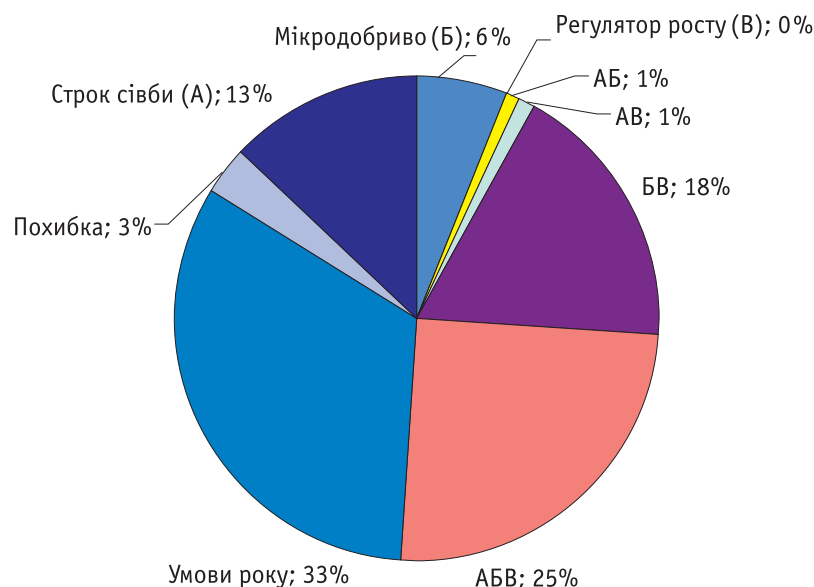


Рис. 2. Частка впливу факторів на вміст крохмалю в насінні сочевиці залежно від строків сівби, впливу мікродобрив, регуляторів росту та їх поєднання (2016–2017 рр.)

Таблиця 2

Вміст крохмалю в насінні сочевиці залежно від строків сівби, мікродобрив і регуляторів росту, %

Варіант	Строк сівби			
	1-й		2-й	
	2016	2017	2016	2017
Контроль	54,5	52,3	54,2	51,9
Регоплант	54,1	51,3	53,6	53,8
Стимпо	58,0	55,0	55,8	49,9
Квантум-Бобові	55,6	55,1	54,7	51,9
Квантум-Бобові + Регоплант	57,2	55,1	54,4	53,2
Квантум-Бобові + Стимпо	55,1	52,5	54,4	54,2
Реаком-СР-Бобові	55,8	54,5	53,5	54,3
Реаком-СР-Бобові + Регоплант	54,3	54,1	54,3	53,1
Реаком-СР-Бобові + Стимпо	56,0	50,4	52,6	53,4
НІР _{0,05}	0,31	0,31	0,27	0,27

гулятора росту Регоплант – 52,7% (-1,7%) за 1-го та Стимпо – 52,9% (-0,4%) за 2-го строку

На рисунку 2 наведено частку впливу факторів на вміст крохмалю в насінні сочевиці залежно від строків сівби, впливу мікродобрив, регуляторів росту та їх поєднання.

Отже, за результатами проведеного дисперсійного аналізу можна стверджувати, що максимальний вплив на формування вмісту крохмалю чинять умови вегетаційного періоду в роки досліджень (33%) та взаємодія усіх факторів дослідження – строків сівби, мікродобрив та регуляторів росту (25%) і мікродобрив та регуляторів росту (18%).

Найважливішим якісним показником насіння сочевиці є вміст сирого протеїну. Порівнюючи значення між роками та строками сівби, можна зробити висновок, що за показником вмісту сирого протеїну значення 2-го

строку сівби набагато перевищили значення 1-го строку.

За 1-го строку сівби дія мікродобрив та регуляторів росту була неоднозначною, деякі варіанти мали вищі показники у 2016 р., інші, навпаки, – у 2017 р. Так, у контрольному варіанті та після застосування Стимпо, Квантум-Бобові, Реаком-СР-Бобові та Реаком-СР-Бобові + Регоплант вищі значення у 2016 р., в інших варіантах – у 2017 р. Також показники 2-го строку в 2016 р. перевищують значення в 2017 р. на 1–2% (табл. 3).

Максимальний вміст сирого протеїну в 2016 р. за 1-го строку у варіанті Реаком-СР-Бобові + Регоплант – 27,92% (+1,9%) та 2-го Реаком-СР-Бобові + Стимпо – 29,93% (+4,7%). Найнижчі значення отримали у варіанті Стимпо – 26,98% (-1,6%) за 1-го строку та у варіантах Регоплант та Квантум-Бобові + Регоплант – 28,26% (-1,1%) за 2-го. Також менші значення від контролю мали після дії регулятора росту Регоплант (-0,7%), мікродобрива Квантум-Бобові (-0,6%) та поєднання Квантум-Бобові + Стимпо (-0,1%) за 1-го строку. За 2-го строку всі інші варіанти, окрім зазначених, мали вищі значення порівняно з контролем.

В отриманому насінні врожаю 2017 р. найвищий вміст сирого протеїну у варіанті застосування Регоплант – 28,21% (+4,3%) за 1-го та Квантум-Бобові – 28,39% (+3,2%) – за 2-го строку. Найнижчий вміст у варіантах Стимпо – 26,42% (-2,3%) за 1-го та Квантум-Бобові + Регоплант – 27,11% (-1,5%) за 2-го строку.

Таблиця 3
Вміст сирого протеїну в насінні сочевиці залежно від строків сівби, мікродобрив та регуляторів росту, %

Варіант	Строк сівби			
	1-й		2-й	
	2016	2017	2016	2017
Контроль	27,41	27,05	28,58	27,51
Регоплант	27,23	28,21	28,26	27,58
Стимпо	26,98	26,42	28,82	28,28
Квантум-Бобові	27,25	26,75	28,72	28,39
Квантум-Бобові + Регоплант	27,43	27,51	28,26	27,11
Квантум-Бобові + Стимпо	27,39	27,81	29,28	27,12
Реаком-СР-Бобові	27,50	26,84	29,26	27,93
Реаком-СР-Бобові + Регоплант	27,92	27,63	29,04	27,14
Реаком-СР-Бобові + Стимпо	27,70	27,91	29,93	27,18
НІР _{0,05}	0,18	0,20	0,18	0,20

Також, окрім цих варіантів, менші показники від контролю одержано після застосування мікродобрива Квантум-Бобові (-1,1%) та Реаком-СР-Бобові (-0,8%) за 1-го та у варіантах Квантум-Бобові + Стимпо (-1,4%), Реаком-

СР-Бобові + Регоплант (-1,3%) та Реаком-СР-Бобові + Стимпо (-1,2%) – за 2-го строку.

У середньому за роки досліджень максимальні показники були у варіанті Реаком-СР-Бобові + Стимпо – 27,81% (+2,1%) за 1-го – та у варіанті Реаком-СР-Бобові – 28,60% (+1,9%) – за 2-го строку. Найнижчі показники після застосування регулятора росту Стимпо – 26,70% (-1,9%) за 1-го строку та Квантум-Бобові + Регоплант – 27,69% (-1,3%) – за 2-го строку сівби.

Порівняно з контролем менші значення також були у варіантах після внесення мікродобрива Квантум-Бобові (-0,8%) та Реаком-СР-Бобові (-0,2%) за 1-го строку, за 2-го строку – варіант із застосуванням регулятора росту Регоплант (-0,5%).

Частку впливу факторів на вміст сирого протеїну в насінні сочевиці залежно від строків сівби, впливу мікродобрив, регуляторів росту та їх поєднання наведено на рисунку 3.

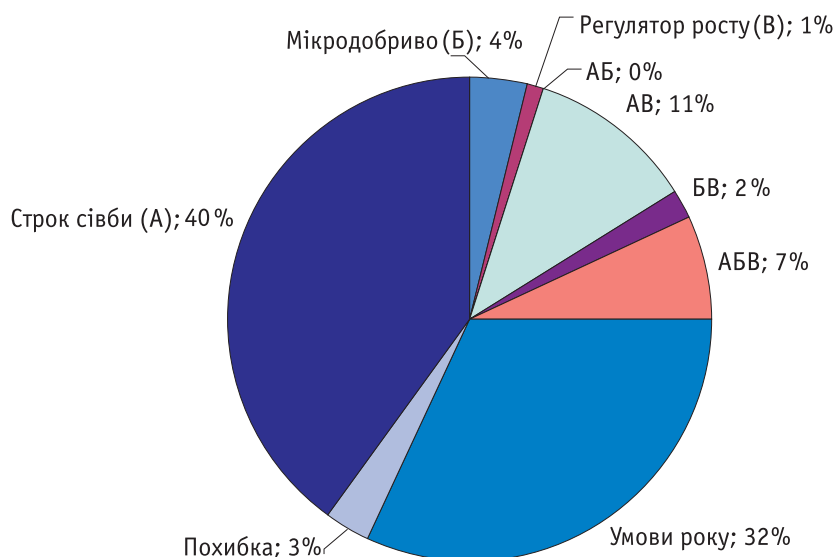


Рис. 3. Частка впливу факторів на вміст сирого протеїну в насінні сочевиці залежно від строків сівби, мікродобрив, регуляторів росту та їх поєднання (2016–2017 рр.)

За результатами дисперсійного аналізу можна встановити, що найсуттєвішим фактором впливу на вміст сирого протеїну в насінні сочевиці є строк сівби (40%). Значно впливають на формування цієї ознаки й умови вегетаційного періоду (32%).

Загалом, як і за аналізу попередніх показників, значний вплив має не тільки дія, але й взаємодія строків сівби, мікродобрив та регуляторів росту. Так, на формування вмісту сирого протеїну в насінні сочевиці строки сівби та мікродобрива впливають на 11%, а строки сівби, мікродобрива та регулятори росту – на 7%.

Комплексний вплив факторів цілком закономірний для досліджуваних нами ознак, адже в живій природі майже ніколи якийсь елемент технології виявляє свій вплив окремо від інших. Отже, розглядати дію строків сівби, мікродобрив і регуляторів росту на якісні показники насіння сочевиці потрібно, зокрема, із погляду комплексного їх впливу.

Висновки

Максимальні показники вмісту сирогої клітковини в насінні сочевиці в роки досліджень були у варіантах після застосування

мікродобрива Квантум-Бобові – 4,5% за 1-го строку сівби та 10,8% – за 2-го строку у 2016 р. У 2017 р. за обох строків сівби вміст сирової клітковини був однаковий – 11,0%, але за різних варіантів поєднання мікродобрив і регуляторів росту: Квантум-Бобові + Регоплант, Реаком-СР-Бобові + Регоплант – за 1-го та Квантум-Бобові + Регоплант – за 2-го строку сівби.

Максимальний вміст крохмалю в насінні сочевиці у 2016 р. за обох строків сівби був у варіанті із застосуванням регулятора росту Стимпо – 58,0 та 55,8% відповідно. У 2017 р. найвищі значення у варіантах Квантум-Бобові та Квантум-Бобові + Регоплант – 55,1% за 1-го та у варіанті Реаком-СР-Бобові – 54,3% за 2-го строку.

За результатами досліджень вмісту сирого протеїну, у 2016 р. найвищі значення отримали у варіантах Реаком-СР-Бобові + Регоплант – 27,92% за 1-го та Реаком-СР-Бобові + Стимпо – 29,93% за 2-го строку сівби. У 2017 р. у варіанті Регоплант – 28,21% за 1-го та Квантум-Бобові – 28,39% за 2-го строку сівби.

Використана література

1. Арсеньова Л. Ю., Бондар Н. П., Усатюк С. І., Доценко В. Ф. Дослідження зміни хімічного складу насіння бобових під час пророщування та екструдуювання. *Хранение и переработка зерна*. 2007. № 11. С. 49–52.
2. Данильченко О. М. Вплив передпосівної інокуляції насіння та різних фонів мінерального живлення на фотосинтетичну продуктивність та урожайність сочевиці. *Вісн. Сумського НАУ. Серія: Агротехніка і біологія*. 2011. Вип. 4. С. 94–97.
3. Тележенко Л. М., Атанасова В. В. Вплив пророщування сочевиці на зміну технологічних властивостей та хімічного складу продукту. *Харчова наука і технологія*. 2010. № 4. С. 70–72.
4. Романова С. В., Ковальов С. В. Кількісне визначення фенольних сполук *Lens culinaris*. *Вісник фармації*. 2009. № 2. С. 24–26.
5. Романова С. В., Ковальов С. В. Вивчення амінокислотного складу трави *Lens culinaris* М. *Фармацевтичний часопис*. 2009. № 4. С. 21–23. doi: 10.11603/2312-0967.2009.4.3017
6. Сухова Г. І. Якість зерна сочевиці залежно від елементів технології вирощування в умовах Східного Лісостепу України. *Вісн.*

ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодово-овочівництво : зб. наук. пр. Харків, 2013. Вип. 9. С. 265–269.

7. Шевченко А. М., Шевченко І. А. Сочевиця – цінна продовольча культура. Луганськ : Знання, 2003. 27 с.
8. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / за ред. С. О. Ткачик. 4-те вид., випр. і доп. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2015. 160 с.

References

1. Arsenova, L. Yu., Bondar, N. P., Usatiuk, S. I., & Dotsenko V. F. (2007). Investigation of changes in chemical composition of legumes seeds during germination and extrusion. *Khrenenie i pererabotka zerna* [Grain Storage and Processing], 11, 49–52. [in Ukrainian]
2. Danylchenko, O. M. (2011). Influence of preplanting inoculation of seeds and different mineral backgrounds of mineral feeding on lentil photosynthetic productivity and yield. *Visnik Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu. Agronomiâ i biologiiâ* [Herald of Sumy National Agrarian University. Agronomy and Biology], 4, 94–97. [in Ukrainian]
3. Telezhenko, L. M., & Atanasova, V. V. (2010). Influence of lentil germination on the change of technological properties and chemical composition of the product. *Kharchova nauka i tekhnolohiia* [Food Science and Technology], 4, 70–72. [in Ukrainian]
4. Romanova, S. V., & Kovalov, S. V. (2009). The quantitative determination of *Lens culinaris* phenolic compounds. *Visnyk farmatsii* [News of pharmacy], 2, 24–26. [in Ukrainian]
5. Romanova, S. V., & Kovalov, S. V. (2009). Study of amino acid composition of *Lens culinaris* M. *Farmaceutichny chasopis* [Pharmaceutical review], 4, 21–23. doi: 10.11603/2312-0967.2009.4.3017. [in Ukrainian]
6. Sukhova, H. I. (2013). Quality of lentil grain depending on the cultivation technology elements under the conditions of the Eastern Forest-Steppe zone of Ukraine. *Visnik HNAU. Roslinnictvo, selekcia i nasinnictvo, plodoovocivnictvo* [The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Crop production, breeding and seed production, horticulture], 9, 265–269. [in Ukrainian]
7. Shevchenko, A. M., & Shevchenko, I. A. (2003). *Sochevytsia – tsinna prodovolcha kultura* [Lentil is a valuable food crop]. Luhansk: Znannia. [in Ukrainian]
8. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2015). *Metodyka derzhavnoi naukovotekhnichnoi ekspertyzy sortiv roslyn. Metody vyznachennia pokaznykiv yakosti produktsii roslynnytstva* [Methodology of state scientific and technical examination of plant varieties. Methods of determining the quality indices of crop production]. Vinnytsia: Nilan-LTD. [in Ukrainian]

УДК 633.36/37:631.54

Присяжнюк О. І.¹, Топчий О. В.^{1*}, Шевченко Т. В.² Биохимические показатели семян чечевицы в зависимости от влияния элементов технологии выращивания // Plant Varieties Studying and Protection. 2017. Т. 13, № 4. С. 409–415. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.13.4.2017.117750>

¹Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03110, Украина, e-mail: otorchiy1992@gmail.com

²Национальная академия аграрных наук Украины, ул. Михаила Емельяновича-Павленко, 9, г. Киев, 01010, Украина

Цель. Исследовать влияние сроков сева, микроудобрений и регуляторов роста на биохимические показатели семян чечевицы. **Методы.** Полевые, лабораторные. **Результаты.** Приведены биохимические показатели качества семян чечевицы в зависимости от сроков сева, действия микроудобрений, регуляторов роста и их сочетания. На формирование биохимических показателей семян чечевицы влияют различные факторы. Содержание сырой клетчат-

ки в среднем за годы исследований было 3,2–3,3% в контрольном варианте, максимальные значения – 6,9% при применении Реаком-СР-Бобовые + Регоплант в 1-м сроке сева и 8,4% Квантум-Бобовые – во 2-м сроке. На показатель содержания крахмала в абсолютно сухом веществе семян в наибольшей мере повлияло применение регулятора роста Стимпо – 56,5% в 1-м сроке сева и в сочетании его с микроудобрением Квантум-Бобовые – 54,3% во

2-м сроке. В целом за годы исследований в семенах чечевицы сорта 'Линза' содержание сырого протеина было на уровне 26–28%. При комбинированном применении микроудобрений и регуляторов роста оно было равно 27,81% – Реаком-СР-Бобовые + Стимпо в 1-м сроке сева и от 27,69% – Квантум-Бобовые + Регоплант до 28,60% – Реаком-СР-Бобовые во 2-м сроке. **Выводы.** Установлены максимальные показатели содержания сырой клетчатки в вариантах с подкормкой растений в фазе бутонизации микроудобрением Квантум-Бобовые – 4,5% в 1-м сроке сева и 10,8% – во 2-м в 2016 г. Максимальное содержание крахмала в семенах чечевицы в 2016 г. в обоих сроках

сева было в варианте с подкормкой в фазе бутонизации регулятором роста Стимпо – 58,0 и 55,8% соответственно. В 2017 г. лучшие показатели были в вариантах Квантум-Бобовые и Квантум-Бобовые + Регоплант – 55,1% в 1-м сроке и в варианте Реаком-СР-Бобовые – 54,3% во 2-м сроке. Содержание сырого протеина в семенах чечевицы в 2016 г. в вариантах Реаком-СР-Бобовые + Регоплант – 27,92% в 1-м сроке сева и Реаком-СР-Бобовые + Стимпо – 29,93% – во 2-м. В 2017 г. в варианте Регоплант – 28,21% в 1-м сроке и Квантум-Бобовые – 28,39% во втором сроке сева.

Ключевые слова: чечевица, сроки сева, микроудобрения, регуляторы роста, биохимические показатели.

UDC 633.36/37:631.54

Prysiazhniuk, O. I.¹, Topchiiy, O. V.^{1*}, & Shevchenko, T. V.² (2017). Biochemical indices of lentil seeds depending on cultivation technology elements. *Plant Varieties Studying and Protection*, 13(4), 409–415. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.13.4.2017.117750>

¹Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna Str., Kyiv, 03110, Ukraine, *e-mail: otopchiiy1992@gmail.com

²National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, 9 Mykhaila Omelianovycha-Pavlenka Str., Kyiv, 01010, Ukraine

Purpose. To investigate the effect of sowing time, micro-fertilizers and growth regulators on biochemical indices of lentil seeds. **Methods.** Field and laboratory ones. **Results.** Biochemical indices of lentil seed quality are given depending on the influence of sowing time, microfertilizers, growth regulators and their combination. Various factors affected the formation of biochemical indices of lentil seeds. Over the years of investigation, the content of crude fiber on the average was 3.2–3.3% for the control, the maximum value reached 6.9% in case of application of Reaком-SR-Bobovi + Regoplant during the first sowing time and 8.4% when applying Kvantum-Bobovi during the second sowing time. The Stimpo growth regulator influenced most of all on the starch content in the absolutely dry matter of seeds (56.5%) during the first sowing time and when it was combined with microfertilizer Kvantum-Bobovi (54.3%) during the second sowing time. On the whole, the content of crude protein in the lentil seeds of the 'Linza' variety was 26–28% over the years of investigation. In case of the combined application of microfertilizers and growth regulators (Reaком-SR-Bobovi + Stimpo), the protein content was 27.81% during the first sowing time and from 27.69% (Kvantum-Bobovi + Rego-

plant) to 28.60% (Reaком-SR-Bobovi) during the second sowing time. **Conclusions** It was found that the maximum content of crude fiber were in versions with the application of microfertilizer Kvantum-Bobovi for plant nutrition in the bud-formation stage (4.5%) during the first sowing time and 10.8% during the second sowing time in 2016. The maximum content of starch in lentil seeds in 2016 during both sowing periods was 58.0 and 55.8% respectively in the version with the application of a growth regulator Stimpo in the bud-formation stage. In 2017, the highest indices were shown in the versions of Kvantum-Bobovi and Kvantum-Bobovi + Regoplant (55.1%) during the first sowing time and in the version of Reaком-SR-Bobovi (54.3%) during the second sowing time. The content of crude protein in lentil seeds in 2016 for Reaком-SR-Bobovi + Regoplant version was 27.92% during the first sowing time and for Reaком-SR-Bobovi + Stimpo version reached 29.93% during the second sowing time. In 2017, the above index was amounted to 28.21% for the Regoplant version during the first sowing time and 28.39% for the version of Kvantum-Bobovi during the second sowing time.

Keywords: lentil, sowing time, microfertilizers, growth regulators, biochemical indices.

Надійшла / Received 22.09.2017

Погоджено до друку / Accepted 04.11.2017