

УДК 633.65
© 2014

Кулібаба М. Ю., аспірант

*(Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Я. Шевніков)
Полтавська державна аграрна академія*

**РОЗВИТОК БУЛЬБОЧКОВОГО АПАРАТУ РОСЛИН СОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ВИКОРИСТАННЯ «РИЗОГУМІНУ»**

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко

За екстремальних умов 2012 року бульбочковий апарат був сформований гірше, тобто, його розвиток дійсно в певній мірі залежить від співвідношення фенологічних фаз рослини та періоду інтенсивного вологозабезпечення. Саме вибір строків сівби впливає на забезпеченість рослин продуктивною вологою. Крім того важливе значення має передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом, що в подальшому впливає на рівень розвитку бульбочок (їх кількість і забарвлення у розрізі) і на якісні показники врожаю, а саме масу 1000 зерен, що варіює залежно від рівня розвитку бульбочкового апарату.

Ключові слова: строки сівби, азотфіксуючі мікроорганізми, азотфіксація, *Rhizobium*, біопрепарати, інокуляція, «Ризогумін».

Постановка проблеми. Азотфіксація – надзвичайно важливий процес перетворення мінерального азоту в органічний, доступний рослинам; проходить в особливих утвореннях – бульбочках. Її ефективність залежить від кількості та ступеню розвитку цих утворень, що, в свою чергу, визначається низкою умов, серед яких – вид азотфіксуючих мікроорганізмів. Різні рослини-господарі колонізуються різноманітними видами бульбочкових бактерій, мають неоднакову вірулентність. Оскільки аборигенні бактерії, що знаходяться в орному шарі, більш рухливі, вони мають кращу вірулентність, проте за умови симбіозу з ними азотфіксація проходить не настільки ефективно, поскільки бульбочкові бактерії чутливі до зволоження.

Питання вірулентності та виду мікроорганізмів, що забезпечать найбільш ефективний процес азотфіксації, можна вирішити, обробивши насіння біопрепаратом перед сівбою, а проблему зволоження – вибором строків сівби, що найкраще розкриють потенціал симбіозу.

В свою чергу, всі ці фактори впливають на якість врожаю, показником якої є маса 1000 насінин.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми. Ріст населення на земній кулі обумовлює необхідність забезпечення його продуктами харчу-

вання рослинного та тваринного походження. Традиційно належна роль у цьому відводиться, безумовно, сої [5]. У цілому в насінні сої знаходиться в 3–5 разів більше білку, ніж у зерні пшениці, ячменю, кукурудзи, рису, а за вмістом незамінних амінокислот різниця складає 8–9 разів. Важливо зазначити, що білок сої повноцінний за складом амінокислот і близький до яєчного [10]. Важко переоцінити значення сої як кормової культури і як сировини для багатьох галузей промисловості [8]. Крім того вирощування сої впливає на властивості ґрунту [2]. Як і всі бобові, вона має унікальну здатність до симбіозу з бактеріями ризобія (*Rhizobium*), тобто, здатна до азотфіксації. Рослина формує тканини, що працюють як захисні оболонки, а також поставляє бактеріям енергетичні ресурси, отримані нею в результаті фотосинтезу. Бактерії виконують свої функції, перетворюючи азот із його газоподібної форми в амонійну [6]. Вони збільшують споживання біологічного азоту бобовими рослинами близько 60 %, результатом чого є значне підвищення вмісту білку в насінні [4].

Процес азотфіксації проходить в особливих утвореннях – бульбочках, що представляють собою невеликі потовщення на коренях, заселені колоніями бактерій роду *Rhizobium* [12]. Їх можна побачити вже через 2–3 тижні після появи сходів. На зрізі бульбочки мають червоний колір завдяки ферменту леоглобін, який регулює надходження кисню і захищає від руйнування нітрогеназу (один із найскладніших природних ферментів). Це вказує на те, що всередині бульбочки відбувається активна фіксація атмосферного азоту [4]. На початку вегетації бульбочки можуть бути білого кольору: це означає, що заселення бактеріями відбулося, але вони незрілі й азотфіксація ще не розпочалася. Якщо ж бульбочки зеленого, коричневого або чорного кольору, це свідчить, що вони неактивні або паразитуючі. Для оцінки азотфіксації підраховують також кількість і загальну масу бульбочок [9].

Активна азотфіксуюча система сприяє накопиченню хлорофілу. Рослини, інокульовані під час сівби, містять більше хлорофілу, ніж рослини, що не

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

були оброблені [3]. Збільшується надземна маса, в той час як вегетативні органи є основним фондом, з якого рослини після цвітіння можуть отримувати для формування насіння органічні та мінеральні речовини. Як вказує А. Г. Шестаков, «...для забезпечення високого урожаю необхідний добрий розвиток листя, з якого в репродуктивні органи надходить як пластичний матеріал, так і мінеральні елементи». У контексті сказаного, добре розвинута вегетативна маса є основою для утворення більш високої продуктивності рослин [1].

Тому застосування мікробіологічних препаратів залишається важливим елементом технології. Інокуляція, або «щеплення» насіння бобових бактеріальними препаратами (інокулянтами), дає змогу розподілити на кожну насінину оптимальну кількість цих бактерій. Завдяки інокуляції бобові не тільки одержуватимуть азот із повітря – вони накопичуватимуть його в корінні та наземних рослинних рештках, що сприятиме підвищенню родючості ґрунту, а відтак і забезпечить азотом рослини-наступники [4]. Проте бульбочкові бактерії належать до вологолюбних мікроорганізмів, їх активна діяльність розпочинається за вологості 50 % від ППВ, а більш посушливі умови призводять до припинення діяльності й навіть загибелі мікроорганізмів. Посуха, на жаль, часто співпадає з такими важливими етапами органогенезу як бутонізація – цвітіння, коли настає критичний період у споживанні рослиною елементів живлення [7]. Тому надзвичайно важливе значення має вибір строків сівби. Вибираючи строки сівби слід розраховувати на повне використання рослинами вегетаційного періоду, родючості ґрунту, особливості вологозабезпечення місцевості, а основний критерій вибору

строку сівби – стійке прогрівання посівного шару ґрунту до +12...+14 °С, що забезпечує дружне проростання насіння за наявності вологи в посівному шарі [11].

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – розробити ресурсозберігаючу технологію вирощування сої, що забезпечить підвищення та покращання якості насіння.

Завдання дослідження – вивчити вплив строків сівби та передпосівної обробки насіння біопрепаратом Ризогумін і на основі цього розробити ресурсозберігаючу технологію вирощування сої.

Матеріали і методи досліджень. У 2012–2013 рр. дослід проводився на дослідному полі Полтавського інституту АПВ ім. М. І. Вавилова. Агротехніка вирощування сої – типова для зони Лівобережного Лісостепу, крім елементів технології, що вивчалися. Площа дослідної ділянки – 60 м², облікової – 30 м², повторність варіантів триразова, варіанти розміщені систематично. Об'єктом дослідження був сорт Білосніжка, сівбу проводили необробленим насінням і насінням, інокульованим препаратом «Ризогумін», у три строки (27–29 квітня – температура ґрунту на глибині загортання 10–12 °С, 4–6 травня – 12–14 °С, 13 травня – 14–16 °С). Обробка проводилася в день сівби.

Основними методами досліджень були: польовий – вивчення взаємодії предмету дослідження з агротехнічними факторами; підрахунково-ваговий – встановлення параметрів показників елементів структури врожаю і визначення врожайності насіння; лабораторний – визначення біометричних показників і продуктивності рослин; математичний (дисперсійний та кореляційний) – визначення достовірності отриманих даних.

1. Вплив строків сівби та обробки рослин біопрепаратом «Ризогумін» на розвиток бульбочкового апарату рослин сої, 2012–2013 рр.

Температура ґрунту на глибині загортання насіння	2012 рік			2013 рік		
	кількість бульбочок із одної рослини, шт.	маса бульбочок, г		кількість бульбочок із одної рослини, шт.	маса бульбочок, г	
		сирих	в абсолютно сухому стані		сирих	в абсолютно сухому стані
Сівба неінокульованим насінням						
10–12 °С	20,4	1,76	0,96	19,9	1,88	1,01
12–14 °С	18,6	2,41	1,03	19,2	2,53	1,22
14–16 °С	14,8	1,11	0,47	16,7	1,47	0,59
Сівба інокульованим насінням						
10–12 °С	21,7	2,31	1,10	24,8	2,59	1,38
12–14 °С	20,6	2,56	1,14	22,5	2,62	1,39
14–16 °С	15,2	1,95	0,58	17,3	2,01	1,06

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

2. Маса 1000 насінин сої залежно від елементів технології вирощування, 2012–2013 рр.

Температура ґрунту на глибині загортання	2012 рік	2013 рік
Сівба неінокульованим насінням		
10–12 °С	128,9	137,4
12–14 °С	127,8	135,4
14–16 °С	127,5	134,9
Сівба інокульованим насінням		
10–12 °С	137,5	139,5
12–14 °С	134,2	138,3
14–16 °С	134,0	136,1

Суттєвий вплив на розвиток бульбочкового апарату мають погодні умови року, особливо вологозабезпеченість, що видно з даних табл. 1: у 2013 р. кількість бульбочок та їх маса помітно збільшуються порівняно з 2012 роком. Проте не слід недооцінювати значення агротехнічних заходів. В певній мірі питання вологозабезпеченості можливо вирішити завдяки правильному вибору строків сівби. Так, у 2013 р. за сівби неінокульованим насінням найбільша кількість бульбочок спостерігалася за раннього строку сівби і становила 19,9 шт. масою 1,88 г у сирому стані й 1,01 г – в абсолютно сухому, а за пізнього – 16,7 шт., і їх маса становила вже 1,47 г у сирому стані й 0,59 г – в абсолютно сухому. Найбільшою маса бульбочок в абсолютно сухому стані за сівби неінокульованим насінням, як і в 2012 р., була за оптимального строку сівби (1,03 г в 2012 р. та 1,22 г в 2013 р.).

За сівби інокульованим насінням найбільша кількість бульбочок також спостерігалася за першого строку сівби – 24,8 шт. із масою 2,59 г у сирому стані, за пізнього їх кількість становила 17,3 шт., а маса в сирому стані – 2,01 грама.

У згадані вище роки бульбочки на рослинах, оброблених Ризогуміном у ході сівби, мали інтенсивніше забарвлення й більшу вагу.

Оскільки бобові рослини «набирають» білкову масу в основному завдяки вищезгаданим бульбочковим бактеріям – ризобіям [4], маса 1000 зерен також змінюється залежно від рівня розвитку бульбочкового апарату (дані представлені в

табл. 2). Найменша маса 1000 зерен у 2012 р. за третього строку сівби не інокульованим насінням – 127,5 г (кількість бульбочок на цьому варіанті становила 14,8 шт. із одної рослини, а їх маса – 1,11 г у сирому стані). Найбільша маса 1000 зерен на варіанті в 2013 р. за першого та другого строків сівби інокульованим насінням – 139,5 г і 138,3 г (кількість бульбочок 24,8 шт. із масою 2,59 г та 22,5 з масою 2,62 в сирому стані відповідно). Як видно з наведених вище даних, саме ці варіанти є мінімумом і максимумом за ступенем розвитку бульбочкового апарату. Крім того, в цілому маса 1000 зерен у 2013 р. збільшується, в порівнянні з 2012 р., як і ступінь розвитку бульбочкового апарату.

Висновки: 1. Умови 2012 року були екстремальними, що спричинило гірший розвиток бульбочкового апарату. Тобто, розвиток бульбочкового апарату дійсно в значній мірі залежить від співвідношення фенологічних фаз та періоду інтенсивного вологозабезпечення.

2. Вибір строків сівби впливає на забезпеченість рослин продуктивною вологою в певні фази вегетаційного періоду, отже, й на розвиток бульбочкового апарату і (як наслідок) на якість урожаю.

3. Бульбочковий апарат рослин, інокульованих у ході сівби «Ризогуміном», краще розвинений, бульбочки мають більшу вагу й інтенсивніше забарвлення в обидва роки досліджень.

4. Маса 1000 насінин варіює залежно від ступеню розвитку бульбочкового апарату.

БІБЛІОГРАФІЯ:

1. Андрієнко А. Л., Мащенко Ю. В. Вплив різного насичення сівозмін соєю на її продуктивність // *Агроном.* – 2011. – № 1. – С. 140–144.
2. Влияние сои на свойства почвы // *Зерно,* 2013. – №1. – С. 97–98.
3. Головина Е. В., Зотиков В. И. Влияние по-

годных условий на фотосинтетическую деятельность и зерновую продуктивность сортов сои северного экотипа // *Земледелие,* 2012. – №5. – С. 44–46.

4. Гордійчук Н. Інокулянти для сої: екологічно безпечна та економічно вигідна технологія під-

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

- вищення врожайності // *Агроном.* – 2011. – № 1. – С. 150–155.
5. *Дихтяр В.* Соя шагає по планеті. Новые горизонты Украины // *Агроперспектива.* – 2012. – №10. – С. 45–48.
6. *Еркер Б., Брик М.* Інокулянти для бобових // *Зерно,* 2013. – №1 – С. 87–89.
7. *Козін К.* Удосконалення технології вирощування сої // *Агроном.* – 2011. – № 1. – С. 138–139.
8. *Коляда В.* Джерела стабілізації та підвищення врожайності сої в Україні // *Агроном.* – 2011. – № 1. – С. 144–147.
9. Коротко про інокуляцію // *Агроном,* 2012. – №1. – С. 149–150.
10. *Сичкарь В.* Соя: як отримати більше білка // *Зерно/* – 2013. – №1. – С. 107–108.
11. *Шевніков М. Я.* Наукові основи вирощування сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. – Полтава, «ПП Крюков», 2007. – 208 с.
12. *R. Casey, D. R. Davies.* Peas: Genetics, Molecular Biology and Biotechnology. – UK, 1993. – 314 p.