

УДК:635.655:631.5

**ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ РОСЛИН
СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ
ТА МОРФОРЕГУЛЯТОРА В
УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

В.Ф. ПЕТРИЧЕНКО, доктор
с.-г. наук, академік НААН,
радник при дирекції з наукової
роботи

В.М. ЧОРНА, молодший
науковий співробітник
Інститут кормів та сільського
господарства Поділля НААН

Вивчено особливості росту стебла та формування насінневої продуктивності сої залежно від впливу комплексного застосування інокуляції бактеріальним препаратом Оптімайз (2,8 л/т) та обробки посівів морфорегулятором хлормекватхлорид різної концентрації. Виявлено, що під впливом хлормекватхлориду на фоні інокуляції відбувалося гальмування лінійного росту рослин сої за рахунок зменшення довжини міжвузля та збільшення діаметру стебла, що сприяло посиленню міцності стебла та підвищувало стійкість рослин проти вилягання, створювало технологічні переваги при збиранні врожаю. Максимальну урожайність насіння сорту КиВін 2,13 т/га, сорту Княжна 2,14 т/га та сорту Монада 2,39 т/га було одержано на ділянках, де проводили інокуляцію насіння бактеріальним препаратом Оптімайзом та обробку посівів сої хлормекватхлоридом у фазу бутонізації концентраціями 0,75 та 1,0 % розчином.

Ключові слова: соя, Оптімайз, хлормекватхлорид, висота рослин, довжина міжвузля, діаметр стебла, урожайність.

Табл. 2. Рис. 2. Літ. 16.

Постановка проблеми. Не секрет, що протягом останніх 5-10 років спостерігається підвищений інтерес до вирощування сої в Україні. Вона стала ринково-орієнтованою, економічно-привабливою та провідною культурою не тільки світового землеробства, а й землеробства України. На сьогодні наша країна є одним із лідерів у світі по виробництву сої, площі під нею у 2016 р. становлять 1,846 млн. га. Проте, рівень урожайності сої за останні 5 років коливався від 1,62 до 2,17 т/га, що вдвічі менше порівняно із рівнем урожайності в провідних соєючих країнах, таких як США, Аргентина, Бразилія. Слід відмітити, що вона має генетичний потенціал урожайності, який у 4-5 разів перевищує досягнутий у виробничих умовах України [1]. Це є свідченням того, що не повністю вивчені процеси росту і розвитку рослин та умов реалізації потенціалу насінневої продуктивності сої. Крім цього, динамічне збільшення площ посіву при послабленні уваги до біологічних особливостей та технології вирощування призводить до зниження урожайності культури. Тому розробка нових та удосконалення існуючих прийомів технології вирощування сої, на основі інокуляції насіння та застосування

морфорегуляторів є важливою науковою проблемою, яка потребує детального вивчення та наукового обґрунтування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із основних критеріїв дослідження технологій вирощування сільськогосподарських культур є аналіз процесів росту й розвитку їх посівів [2]. Важливий чинник у формуванні вертикальної структури посіву, який визначає його повітряний та світловий режим є висота рослин. Від висоти рослин сої в значній мірі залежить їх продуктивність [3, 4].

Відомо, що ключову роль у регуляції ростових процесів рослин відіграє гормональна система, причому фізіологічний ефект залежить не від концентрації окремих фітогормонів, а від їх співвідношення. Онтогенетичні зміни у співвідношенні гіберелінів, цитокінінів та ауксинів суттєво впливають на ростові процеси та особливості гістогенезу вегетативних і генеративних органів рослин [5, 6].

Механізм дії ретардантів на ріст рослин базується на здатності інгібувати поділ клітин в субапикальній меристемі пагона, блокуючи синтез або активність вже синтезованих гіберелінів. Впливаючи на апікальні та маргінальні меристеми, ретарданти викликають при цьому зменшення лінійних розмірів рослин [7, 8].

Використання ретардантів базується на властивостях перерозподілу потоку поживних речовин в сторону збільшення не до верхньої точки росту, а до кореня. Тим самим низхідні потоки сокоруху покращують живлення нижніх бруньок та кореня [9]. При цьому повністю ріст не припиняється: система верхівки продовжує функціонувати. У результаті формуються вкорочені і потовщені стебла, перерозподіляються пластичні речовини між стеблом і репродуктивними органами, інтенсивніше формуються структурні елементи, які визначають урожай [10].

Одним із чинників, що суттєво впливає на ростові процеси рослин сої є інокуляція. Відмічено, що передпосівна обробка бактеріальними препаратами на основі азотфіксувальних бактерій мала стимулюючий ефект і зумовлювала збільшення висоти рослин [11].

Формулювання цілей статті. Вплив антигіберелінових препаратів на ростові процеси рослин сої та урожайність її насіння є маловивченим. Практично відсутні дані про ефективність їх застосування на фоні передпосівної інокуляції насіння. Враховуючи значимість сої в культурі світового землеробства, а також маловивченість питання, одним із завдань нашої роботи було дослідити комплексний вплив інокуляції та ретардантів на висоту рослин, довжину міжвузля, діаметр стебла та рівень урожайності насіння сої.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводилося протягом 2013-2015 рр. в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах із вмістом гумусу 2,66 % (за Тюрінім),

азоту, що легко гідролізується – 43,5 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору - 214 мг/кг ґрунту та обмінного калію - 104 мг/кг ґрунту (за Чириковим). Реакція ґрунтового розчину рН 5,1-5,8. Гідролітична кислотність 1,86-2,16 мг-екв, /100 г ґрунту. Сума ввібраних основ 18,8-30,1 мг-екв/100 г ґрунту.

Передбачалось вивчення дії та взаємодії трьох факторів: А – сорт: КиВін (ранньостиглий), Княжна (середньоранньостиглий), Монада (середньостиглий) (оригінація Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН); В – інокуляція насіння: без обробки, обробка насіння Оптімайз, 2,8 л/т; С – концентрація морфорегулятора (хлормекватхлорид, 750): 0,5 %, 0,75 %, 1,0 %. Градація факторів 3x2x4, повторність досліду чотириразова. Розміщення варіантів систематичне. Площа облікової ділянки 25 м², загальна площа ділянки 54 м². Попередник – злакові трави. Система удобрення передбачала внесення фосфорних і калійних добрив (суперфосфат та калійна сіль) з розрахунку Р₆₀К₆₀ під основний обробіток ґрунту та азотних у формі аміачної селітри (N₃₀) під передпосівну культивування. Проводили протруєння насіння за 14 діб до сівби протруєником Максим XL 035 FS (1 л/т насіння). Інокуляцію проводили за день до сівби. У період вегетації (фаза бутонізації) на варіантах досліду згідно схеми застосовували ретардант в різних концентраціях (норма робочого розчину 200 л/га).

При проведенні досліджень керувались «Основами наукових досліджень в агрономії» [12].

На основі проведених досліджень встановлено, що висота рослин сої збільшувалась від фази сходів до фізіологічної стиглості, внаслідок наростання біомаси рослин та залежала від генотипових властивостей сорту. Зокрема, більша висота рослин у фазу фізіологічної стиглості спостерігалась у сорту Княжна – 81,7-92,3 см, у сорту КиВін вона становила від 79,8 до 89,53 см та у сорту Монада – 75,4- 84,3 см (табл. 1).

Відмічено, що залежно від факторів, що вивчались висота рослин сої до фази бутонізації змінювалась не суттєво, але починаючи від фази повного цвітіння різниця по висоті між варіантами значно зростала.

Так, інокуляція насіння бактеріальним препаратом Оптімайз на основі штаму *V. japonicum* мала стимулюючий ефект і зумовлювала збільшення висоти рослин сої у середньому по досліді на 3 см.

Зокрема на ділянках, де проводилась інокуляція висота рослин сорту Кивін у фазу повної стиглості становила 89,5 см, сорту Княжна – 92,3 см та сорту Монада –84,3 см, що більше у порівнянні з контрольним варіантом відповідно на 3,7 см, 4,1 см та 4,5 см.

Обробка посівів сої у фазу бутонізації хлормекватхлоридом у різних концентраціях призвела до уповільнення росту рослин, внаслідок його антигіберелінової дії, яка проявляється у здатності блокувати синтез чи рецепцію цього гормону рослинними клітинами [13]. Морфогенетичні наслідки

Таблиця 1

Динаміка висоти рослин сої залежно від інокуляції та концентрації ретарданту, см (у середньому за 2013-2015 рр.)

Сорти	Інокуляція	Концентрація хломекватхлориду, %	Висота рослин, см (повна стиглість)	Середньодобовий лінійний приріст см/добу
КиВін	без інокуляції	без обробки (к)	85,8 ±13,4	0,71
		0,5	83,5 ±13,3	0,69
		0,75	80,5 ±12,8	0,66
		1	79,8 ±12,5	0,66
	Оптімайз	без обробки	89,5 ±13,3	0,73
		0,5	88,3 ±12,3	0,72
		0,75	85,9 ±11,5	0,70
		1	83,1 ±12,6	0,68
Княжна	без інокуляції	без обробки (к)	88,2 ±10,6	0,72
		0,5	84,5 ±10,5	0,69
		0,75	83,3 ±10,1	0,68
		1	81,9 ±9,8	0,67
	Оптімайз	без обробки	92,3 ±10,5	0,75
		0,5	88,1 ±11,8	0,72
		0,75	85,4 ±10,8	0,70
		1	84,7 ±10,7	0,69
Монада	без інокуляції	без обробки (к)	79,8 ±11,4	0,62
		0,5	77,9 ±11,0	0,60
		0,75	76,0 ±10,5	0,59
		1	75,4 ±10,7	0,59
	Оптімайз	без обробки	84,3 ±10,2	0,65
		0,5	79,8 ±11,2	0,62
		0,75	78,8 ±10,6	0,61
		1	77,1 ±10,4	0,59

ефекту ретарданту проявляються в зменшенні повздовжнього розміру клітин і довжини міжвузлів, внаслідок чого зменшується загальна висота рослин. Висота стебла може зменшуватися на 13,9–35,0 %, а інколи й до 60 % [14, 15].

Так, застосування 0,5 % розчину хломекватхлориду у посівах сої сорту КиВін зменшило рослини на 2,27-1,2 см порівняно з варіантами без обробки ретардантом; різниця висоти при обробці 0,75 % та 1 % розчинами хлорекватхлориду становила – відповідно 5,5-3,63 см та 6,04-6,4 см.

Аналогічна залежність відмічена і сортів сої Княжна та Монада. Найменша висота спостерігалась при обробці рослин 1% розчином ретарданту, та становила відповідно 81,86-84,66 см і 75,37-77,11 см, що менше на 6,36-7,61см; 4,43-7,22 см в порівнянні з контрольним варіантом.

Одержані дані за 2013-2015 рр. по середньодобових лінійних приростах чітко характеризують інтенсивність росту рослин сої. Найвищі показники спостерігались у сорту Княжна – 0,75 см/добу, у сортів КиВін та Монада вони були дещо меншими та становили 0,73 см/добу і 0,65 см/добу.

Фактори, що вивчались мали суттєвий вплив на інтенсивність росту рослин сої. Середньодобові лінійні прирости на контрольних варіантах склали для сорту Кивін – 0,71 см/добу, Княжна – 0,72 см/добу та Монада 0,62 см/добу. Тоді, як на варіантах з використанням інокуляції насіння середньодобовий приріст рослин збільшувався у сортів на 3 %, 4 % та 5 % відповідно.

При внесенні хлормекватхлориду середньодобові лінійні прирости поряд з висотою також зменшувались, мінімальними вони були на ділянках, де вносили 1% розчин ретарданту – 0,59-0,69 см/добу. Причому дія регулятора росту на ріст стебла більш чітко проявлялася на кінець вегетації. Вкорочення стебла дослідних рослин під впливом антигіберелінових препаратів відбувалося за рахунок зменшення довжини міжвузлів.

При проведенні кореляційно-регресійного аналізу між показниками висоти та концентрацією морфорегулятора виявлено сильний негативний зв'язок, так як він зумовлював зменшення висоти рослин сої. Коефіцієнт кореляції для сорту КиВін рівний $r = -0,718$, Княжна – $r = -0,852$, Монада $r = -0,825$.

Проведені нами дослідження впливу синтетичного регулятора росту рослин та інокуляції насіння на структурно-функціональну організацію стебла рослин сої свідчать про суттєві зміни у процесах морфогенезу. Виявлено, що зміна довжини міжвузля та товщини стебла відбувалась починаючи від п'ятого міжвузля. Товщина стебла у 1-4 міжвузлі формувалась залежно від сортових ознак. Зміни розмірів стебла дослідних рослин відбувалися за рахунок збільшення розмірів кори. Вплив хлормекватхлориду проявлявся у збільшенні ширини склеренхімного кільця, розростанні основної паренхіми, збільшенні числа судинно-волокнистих пучків і оточуючих їх елементів механічної тканини [16].

При внесенні у фазу бутонізації хлормекватхлориду та подальшому розвитку рослин, спостерігалось збільшення діаметра стебла. Так, у сорту Кивін внесення 0,5 % розчину хлормекватхлориду на фоні інокуляції так і без неї, зумовило збільшення діаметру стебла в п'ятому міжвузлі на 3,1 – 6,3 % відповідно, у сорту Княжна – на 4,1-4,3 % та у сорту Монада діаметр збільшився на 8,6-8,3 %, в порівнянні з контрольним варіантом.

Максимально діаметр стебла в п'ятому міжвузлі у сорту КиВін збільшувався при застосуванні 1,0 % розчину хлормекватхлориду та інокуляції насіння Оптімайзом і становив 5,51 мм, і перевищував контроль на 20,9 % (рис. 1.).

У сортів Княжна та Монада спостерігалась аналогічна залежність, проте ефективнішою виявилась концентрація 0,75 % розчину ретарданту.

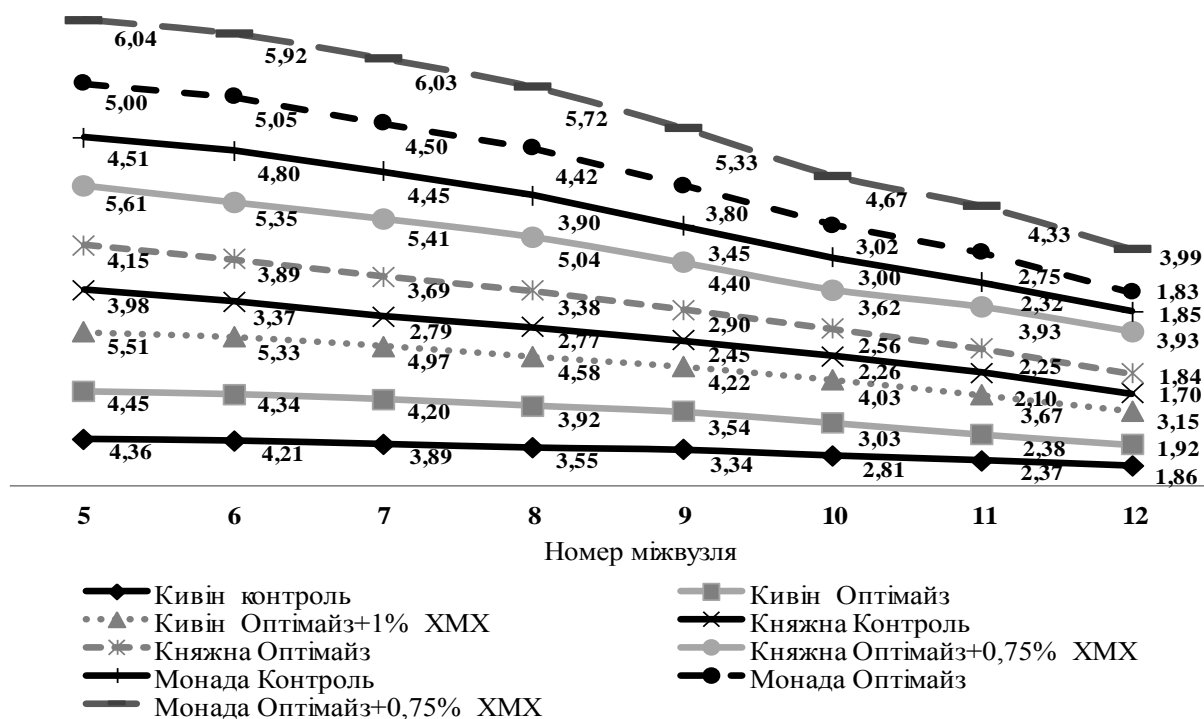


Рис. 1. Діаметр стебла рослин сої за дії інокуляції та хлормекват-хлориду, мм (у середньому за 2013-2015 рр.)

Діаметр стебла у сорту Княжна відповідно дорівнював 5,61 мм, що більше на 29,1 %, ніж на контрольному варіанті. Найбільшим даний показник був у сорту Монада – 6,04 мм, приріст до контролю становив 25,3 % . При цьому виявлено, що на варіантах, де проводилась інокуляція показники були дещо вищі, ніж на варіантах без неї. Така специфіка диференціації пагона за дії регулятора росту сприяє посиленню механічної міцності стебла, що в свою чергу створює технологічні переваги при збиранні урожаю.

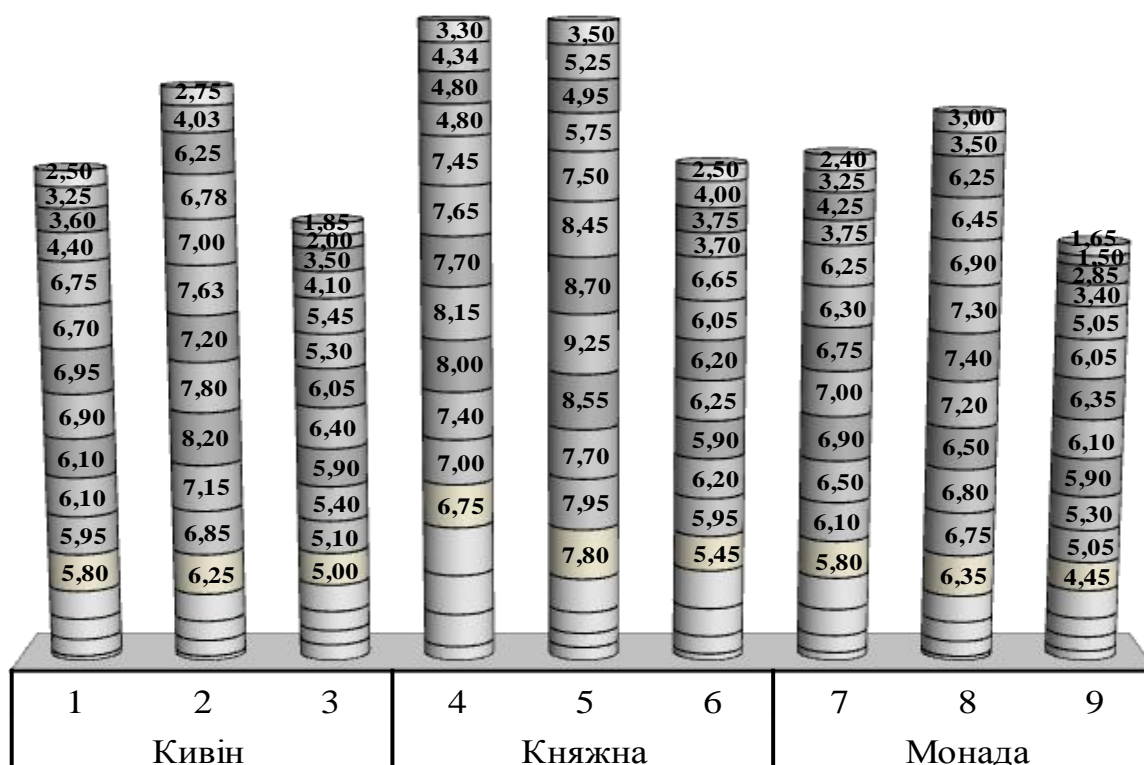
У результаті проведеного кореляційно-регресійного аналізу встановлено сильний позитивний зв'язок між концентрацією ретарданту та товщиною стебла. Коефіцієнт кореляції для сорту КиВін рівний $r = 0,791$, Княжна $r = 0,748$, Монада $r = 0,727$. Між діаметром стебла і проведенням інокуляції одержано значний та помірний кореляційний зв'язок: для сорту КиВін рівний $r = 0,548$, Княжна $r = 0,322$, Монада $r = 0,374$.

Отже, під впливом ретардантів на фоні інокуляції відбувався кращий розвиток механічних тканин, що в свою чергу сприяло збільшенню діаметра стебла.

Маловивченим є вплив регуляторів росту з антигібереліновим механізмом дії на морфогенетичні показники рослин сої. Також майже немає інформації про застосування даних речовин на фоні передпосівної обробки насіння. Отже, одним з завдань роботи було виявити вплив ретарданту та інокуляції на анатомічний показник рослин – довжина міжвузля.

Було встановлено, що фактори, які досліджувались мали суттєвий вплив на довжину міжвузля. У середньому по рослині показник на контрольному варіанті становив 6,18 см, а при внесенні 0,75 % та 1 % розчину ретарданту зменшувався до 4,52 см. Відмічена сортова реакція при застосуванні даних елементів технології.

Сорт Княжна характеризується більшою висотою рослин серед досліджуваних сортів і має довге стебло та подовжені міжвузля, тому схильний до вилягання. При внесенні ретарданту спостерігалось скорочення міжвузля, що попереджало вилягання рослин. Максимально довжина п'ятого міжвузля зменшувалась при внесенні 0,75 % розчину хлормекватхлориду та становила 4,85 і 5,45 см, що менше на 28% і 30% в порівнянні з контролем (6,85-7,8 см) (рис. 2).



Зміст варіантів: 1-Контроль, 2-Оптімйз, 3-Оптімйз+1 % розчин ХМХ, 4-Контроль, 5-Оптімйз, 6-Оптімйз+0,75 % розчин ХМХ, 7-Контроль, 8-Оптімйз, 9-Оптімйз+0,75 % розчин ХМХ.

Рис. 2. Довжина міжвузля рослин сої за дії інокуляції та хлормекватхлориду, см (у середньому за 2013-2015 рр.)

У сорту КиВін та Монада найбільш короткі міжвузля формувались при внесенні 1% та 0,75 % розчину хлормекватхлориду та становили відповідно 4,3-5 см та 4,15-4,45 см, що менше на 26-20 % та 28-30 % в порівнянні з контрольним варіантом (5,8-6,25 см та 5,80-6,35 см). Отже, встановлено, що показники довжини міжвузля стебла рослин сої залежали від внесення розчину

хлормекватхлориду. У результаті проведення кореляційно-регресійного аналізу виявлено сильний від'ємний зв'язок між довжиною міжвузля рослин сої і концентрацією ретарданту та значний і помірний зв'язок між довжиною міжвузля рослин та інокуляцією насіння. Коефіцієнт кореляції між довжиною міжвузля та концентрацією ретарданту становив для сорту КиВін $r = -0,813$, Княжна $r = -0,703$, Монада $r = -0,787$. Коефіцієнт кореляції між довжиною міжвузля та інокуляцією насіння для сорту КиВін становив $r = 0,548$, Княжна $r = 0,389$, Монада $r = 0,383$ (табл.2).

Таблиця 2

Вплив морфорегулятора та інокуляції на урожайність насіння сої, т/га

Сорт	Інокуляція	Концентрація хлормекватхлориду, %	Урожайність, т/га	Приріст від інокуляції, т/га	Приріст від концентрацій морфорегулятора, т/га
КиВін	без інокуляції	без обробки (к)	1,45	-	-
		0,5	1,57	-	0,12
		0,75	1,69	-	0,24
		1	1,80	1,63	0,35
	Оптімайз	без обробки	1,64	-	-
		0,5	1,82	-	0,18
		0,75	1,96	-	0,32
		1	2,13	1,89	0,49
Княжна	без інокуляції	без обробки (к)	1,55	-	-
		0,5	1,72	-	0,17
		0,75	1,79	-	0,24
		1	1,69	1,69	0,14
	Оптімайз	без обробки	1,77	-	-
		0,5	2,04	-	0,27
		0,75	2,14	-	0,37
		1	1,99	1,98	0,22
Монада	без інокуляції	без обробки (к)	1,72	-	-
		0,5	1,90	-	0,18
		0,75	2,06	-	0,34
		1	2,04	1,93	0,32
	Оптімайз	без обробки	1,92	-	-
		0,5	2,17	-	0,25
		0,75	2,39	-	0,47
		1	2,35	2,21	0,43

Примітка: фактор А – сорт, фактор В – інокуляція, фактор С – концентрація ретарданту.
НІР_{0,05}, т/га А – 0,0156; В – 0,0127; С – 0,0180; АВС – 0,0441

Регуляція росту і розвитку рослин за допомогою фізіологічно активних речовин дозволяє спрямовано впливати на окремі етапи онтогенезу з метою мобілізації генетичних можливостей рослинного організму та, в кінцевому підсумку, підвищувати рівень урожайності сільськогосподарських культур, в тому числі і сої. Так, урожайність сортів сої протягом 2013-2015 рр. коливалась в межах 1,45-2,39 т/га. Максимальний урожай спостерігався у сорту Монада 2,39 т/га, дещо нижчий у сорту КиВін 2,13 т/га та сорту Княжна 2,14 т/га, який одержали за обробки насіння бактеріальним препаратом Оптімайз та обприскування посівів хлормекватхлоридом у фазі бутонізації, що більше відповідно на 40, 47 та 38 % порівняно з контролем (без бактеризації та обробки посівів ретардантом).

Слід відмітити, що сорти по-різному реагували на концентрацію хлормекватхлориду. Так, для сорту КиВін найбільш ефективною була концентрація 1 %, а для сортів Княжна та Монада – 0,75 %. Інокуляція насіння цих сортів забезпечила приріст урожаю відповідно на 16, 17, 15 %.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, обробка рослин сої хлормекватхлоридом у фазу бутонізації призвела до змін у ростових процесах: ретардант гальмував лінійний ріст рослин за рахунок зменшення довжини міжвузля та збільшення діаметру стебла. Під впливом ретарданту діаметр стебла у сортів КиВін, Княжна та Монада збільшувався на 26-41 %, що покращувало стійкість рослин сої до вилягання та забезпечувало технологічні переваги при зборі врожаю. Обробка насіння бактеріальним препаратом Оптімайз мала стимулюючий ефект.

Максимальний урожай у сорту Монада 2,39 т/га, у сорту КиВін 2,13 т/га та сорту Княжна 2,14 т/га одержали за обробки насіння бактеріальним препаратом Оптімайз та обприскування посівів хлормекват-хлоридом у фазі бутонізації, що більше відповідно на 40, 47 та 38 % порівняно з контролем (без бактеризації та обробки посівів ретардантом).

Список використаної літератури

1. Петриченко В.Ф. Оцінка технологічних прийомів вирощування сої в умовах Правобережного Лісостепу /В.Ф. Петриченко, С.І. Колісник, С.Я. Кобак, О.Я. Панасюк, М.В. Кушнір // Вісник аграрної науки (спеціальний випуск), 2013. - № 13 (вересень). – С. 57-62.
2. Камінський В.Ф. Формування продуктивності гороху за різних технологій вирощування / В.Ф. Камінський, С.П. Дворецька, Г.М. Єфіменко //Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – К., 2004. – Вип. 1. – С. 66-69.
3. Сокирко П. Г. Ефективність обробітку ґрунту під сою у лівобережному Лісостепу / П. Г. Сокирко // Розробка та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур : матеріали наук.-практ. конф. молодих учених і спеціалістів, (Чабани, 25–27 лист. 2009 р.) / ННЦ „Інститут землеробства” НААН України. – К. : ВД „ЕКМО”, 2009. – С. 19–20.

4. Алиев Д.А. Фотосинтез и урожай сои / Д.А. Алиев, З.И. Акперов. – М., 1995. – 126 с.
5. Кур'ята В.Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин / В.Г. Кур'ята // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: Ф 50 у 2т / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; голов. ред. В.В. Моргун. – К.: Логос, 2009. – С. 565-587.
6. Мусатенко Л.І. Фітогормони і фізіологічно активні речовини в регуляції росту і розвитку рослин / Л.І. Мусатенко // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: Ф 50 у 2т / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; голов. ред. В.В. Моргун. – К.: Логос, 2009. – С. 508-536.
7. Кур'ята В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур: дис. ... доктора біол. наук: 03.00.12 / Кур'ята Володимир Григорович. – К., 1999. – 318 с.
8. Муромцев Г.С. Физиологические механизмы действия ретардантов / Г.С. Муромцев, А.В. Кокурин, З.Н. Павлова // Известия АН СССР. Серия биологическая. – 1984, № 5. – С. 669 – 674.
9. Сергієнко В. Застосування фунгіцидів у посівах ріпаку / В. Сергієнко, //Пропозиція. – 2015. – № 9. – 182 с.
10. Рожкован В. / Ретарданти на посівах ріпаку / В.Рожкован, О. Поляков //Пропозиція.- 2015.- №1.
11. Голунова Л.А. Регуляція продукційного процесу і симбіотичної азотфіксації сої за допомогою ретардантів: автореферат ... канд. біол. наук, спец.: 03.00.12 – фізіологія рослин / Голунова Л.А. – К.: Ін-т фізіології і генетики, 2013. – 20 с.
12. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред.. В.О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
13. Гуляев Б.І. Вплив хлормекватхлориду та естерону на засвоєння цукровим буряком елементів мінерального живлення / Б.І. Гуляев, А.Б. Карлова, Д.А. Кірізій // Физиология и биохимия культ. растений. – 2007. – Т. 39, № 5. – С. 401–408.
14. Асанов А.М. Итоги и перспективы селекции сои в СИБНИИСХ / А.М. Асанов, Л.В. Омелянюк // Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои: сборник статей 2-й Международной конференции по сое (Краснодар, 9-10 сент. 2008 г.). – Краснодар, 2008. – С.222-226.
15. Патица В.П. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / В.П. Патица, Г.А. Тихонович, Г.Д. Філіп'єв. – К.: Урожай, 1999.- 176 с.
16. Хожайнова Г.Н. Физиолого-биохимическая характеристика действия на растения 2,3-дихлоризобутирата натрия и ретарданта на его основе – тебепаса: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.12 „Физиология растений” / Г. Н. Хожайнова. – Воронеж, 1994. – 23 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Petrychenko V.F. Otsinka tekhnolohichnykh pruyomiv vyroshchuvannya soyi v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu /V.F. Petrychenko, S.I. Kolisnyk, S.Ya. Kobak, O.Ya. Panasyuk, M.V. Kushnir //Visnyk ahrarnoyi nauky (spetsial'nyy vypusk), 2013. - № 13 (veresen'). – S. 57-62
2. Kamins'kyu V. F. Formuvannya produktyvnosti horokhu za riznykh tekhnolohiy vyroshchuvannya / V. F. Kamins'kyu, S. P. Dvoret'ska, H. M. Yefimenko //Zb. nauk. pr. In-tu zemlerobstva UAAN. – K., 2004. – Vyp. 1. – S. 66-69.
3. Sokyрко P. H. Efektyvnist' obrobitku gruntu pid soyu u livoberezhnomu Lisostepu / P. H. Sokyрко // Rozrobka ta vprovadzhennya enerhozberihayuchykh tekhnolohiy vyroshchuvannya sil'skohospodars'kykh kul'tur : materialy nauk.-prakt. konf. molodykh uchenykh i spetsialistiv, (Chabany, 25–27 lyst. 2009 r.) / NNTs „Instytut zemlerobstva” NAAN Ukrayiny. – K. : VD „EKMO”, 2009. – S. 19–20.
4. Alyev D.A. Fotosyntezy u urozhay soy / D.A. Alyev, Z.Y. Akperov. – M., 1995. – 126 s.
5. Kur"yata V.H. Retardanty – modyfikatory hormonal'noho statusu roslyn / V.H. Kur"yata // Fiziolohiya roslyn: problemy ta perspektyvy rozvytku: F 50 u 2t / NAN Ukrayiny, In-t fiziolohiyi roslyn i henetyky, Ukrayins'ke tovarystvo fiziolohiv roslyn; holov. red. V.V. Morhun. – K.: Lohos, 2009. – S. 565-587.
6. Musatenko L.I. Fitohormony i fiziolohichno aktyvni rechovyny v rehulyatsiyi rostu i rozvytku roslyn / L.I. Musatenko // Fiziolohiya roslyn: problemy ta perspektyvy rozvytku: F 50 u 2t / NAN Ukrayiny, In-t fiziolohiyi roslyn i henetyky, Ukrayins'ke tovarystvo fiziolohiv roslyn; holov. red. V.V. Morhun. – K.: Lohos, 2009. – S. 508-536.
7. Kur"yata V.H. Fizioloho-biokhimichni mekhanizmy diyi retardantiv i etylenproduktentiv na roslyny yahidnykh kul'tur: dys. ... doktora biol. nauk: 03.00.12 / Kur"yata Volodymyr Hryhorovych. – K., 1999. – 318 s.
8. Muromtsev H.S. Fyzyolohycheskye mekhanizmy deystviya retardantov /H.S. Muromtsev, A.V. Kokurny, Z.N. Pavlova // Yzvestyya AN SSSR. Seryya byolohycheskaya.– 1984, № 5.– S. 669 – 674.
9. V. Serhiyenko Zastosuvannya funhitsydiv u posivakh ripaku /V. Serhiyenko, //Propozytsiya. – 2015. – № 9. – 182 s.
10. Rozhkovan V. / Retardanty na posivakh ripaku / V.Rozhkovan, O. Polyakov //Propozytsiya.- 2015.- №1.
11. Holunova L.A. Rehulyatsiya produktsiynoho protsesu i symbiotychnoyi azotfiksatsiyi soyi za dopomohoyu retardantiv: avtoreferat ... kand. Biolohichnykh nauk, spets.: 03.00.12 – fiziolohiya roslyn /Holunova L.A. – K.: In-t fiziolohiyi i henetyky, 2013. – 20 s.
12. Yeshchenko V.O. Osnovy naukovykh doslidzhen' v ahronomiyi / V.O. Yeshchenko, P.H. Kopytko, V.P. Opryshko, P.V. Kostohryz; Za red.. V.O. Yeshchenka. – K.: Diya. – 2005. – 288 s.

13. Hulyayev B.I. Vplyv khloremekvatkhlorodyu ta esterony na zasvoyennya tsukrovym buryakom elementiv mineral'noho zhyvlennya / B.I. Hulyayev, A.B. Karlova, D.A. Kiriziy // *Fyzyolohyya y byokhymyya kul't. rastenyu.* – 2007. – Т. 39, № 5. – S. 401–408.

14. Asanov A.M. Ytohy y perspektyvy selektsyy soy v SYBNYYSKh / A.M. Asanov, L.V. Omel'yanyuk // *Sovremennyye problemy selektsyy y tekhnolohy vozdeleyvaniya soy: sbornyk statey 2-y Mezhdunarodnoy konferentsyy po soe* (Krasnodar, 9-10 sent. 2008 h.). – Krasnodar, 2008. – S. 222-226.

15. Patyka V.P. Mikroorhanizmy i al'ternatyvne zemlerobstvo / V.P. Patyka, H.A. Tykhonovych, H.D. Filip'yev. – K.: Urozhay, 1999. – 176 s.

16. Khozhaynova H.N. Fyzyoloho-byokhymycheskaya kharakterystyka deystvyua na rastenyua 2,3-dykhlorozobutyrate natryua y retardanta na eho osnove – tebeypasa: avtoref. dys. na soyskanye nauch. stepeny kand. byol. nauk: spets. 03.00.12 „Fyzyolohyya rastenyu” / H. N. Khozhaynova. – Voronezh, 1994. – 23 s.

АННОТАЦИЯ **ОСОБЕННОСТИ РОСТА РАСТЕНИЙ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ** **ИНОКУЛЯЦИИ И МОРФОРЕГУЛЯТОРА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ** **ПРАВОБЕРЕЖНОЙ / ПЕТРИЧЕНКО В.Ф., ЧОРНА В.М.**

Изучены особенности роста стебля и формирования семенной продуктивности сои в зависимости от влияния комплексного применения инокуляции бактериальным препаратом Оптимайз (2,8 л/т) и обработки посевов морфорегулятором хлормекватхлорид различной концентрации. Выявлено, что под влиянием хлормекватхлорида на фоне инокуляции происходило торможение линейного роста растений сои за счет уменьшения длины междоузлия и увеличение диаметра стебля, что способствовало усилению прочности стебля и повышало устойчивость растений к полеганию, создавало технологические преимущества при уборке урожая. Максимальную урожайность семян сорта КиВин 2,13 т/га, сорта Княжна 2,14 т/га и сорта Монада 2,39 т/га было получено на участках, где проводили инокуляцию семян бактериальным препаратом Оптимайз и обработку посевов сои хлормекватхлоридом в фазу бутонизации концентрациями 0,75 и 1,0 % раствором.

Ключевые слова: соя, Оптимайз, хлормекватхлорид, высота растений, длина междоузлий, диаметр стебля, урожайность.

ANNOTATION **FEATURES OF SOYBEAN PLANT GROWTH DEPENDENDING ON** **INOCULATION AND MORFOREGULATOR UNDER CONDITIONS OF THE** **RIGHT-BANK FOREST-STEPPE/PETRYCHENKO V. F., CHORNA V.M.**

The features of stem growth and formation of soybean seed performance depending on the impact of integrated application of bacterial inoculation with Optimise (2.8 l/t) and processing of crops with different concentrations

morforegulator which is called chlormekvathloride. Revealed that under the influence of chlormekvathloride on the background of inoculation linear growth of soybean plants was braking by reducing the length of the interstices and increased the diameter of the stem, which strengthened the stem and increased plant resistance to lodging, created a technological advantage in harvesting. The maximum yield of seed varieties KyVin 2.13 t / ha, Knyazhna 2.14 t / ha and Monadf 2.39 t / ha were received in areas where seed bacterial inoculation was performed with the solution Optimise and processing of soybean crops with chlormekvat chloride in budding phase with concentrations of 0.75 and 1.0% solution.

Keywords: soybean, Optimise, chlormekvat chloride, plant height, internode length, stem diameter, yield.

Авторські дані

Петриченко Василь Флорович - доктор с.-г. наук, академік НААН, радник при дирекції з наукової роботи Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН (21100, м. Вінниця, проспект Юності, 16. e-mail: (fri@mail.vinnica.ua).

Чорна Вікторія Михайлівна – молодший науковий співробітник лабораторії технології вирощування сої та зернобобових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН (21100, м. Вінниця, проспект Юності, 16. e-mail: chornav_ist.ru@bk.ru).