

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕТАРДАНТУ ХЛОРМЕКВАТ-ХЛОРИД В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

І. І. Ярчук*, доктор сільськогосподарських наук;

В. В. Позняк

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, Україна, 49027, *e-mail: i.i.yarchuk@gmail.com

І. О. Кобос

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, буд. 14, м. Дніпро, Україна, 49027

Наведені результати трирічних досліджень впливу норм висіву насіння і застосування ретарданту хлормекват-хлорид на ріст, розвиток рослин і урожайність пшениці озимої – сорт Співанка. Встановлено, що оптимальною нормою висіву для неї є 4,5 млн схожого насіння/га. В середньому за роки досліджень за рахунок обробки посівів пшениці озимої ретардантом і дотримання оптимальних норм висіву насіння приріст урожаю зерна становив 0,52 т/га.

Ключові слова: пшениця озима, норма висіву насіння, ретардант хлормекват-хлорид, ріст та розвиток рослин, урожайність.

Основне завдання сільського господарства – виробництво високоякісної конкурентоспроможної продукції за умови збереження родючості ґрунту. Значну роль у вирішенні цього завдання відіграє пшениця озима (*Triticum aestivum* L.), яка є основною продовольчою зерновою культурою України.

Збільшення виробництва високоякісного зерна пшениці озимої досягається шляхом удосконалення технології вирощування, що являє собою створення високопродуктивних агроценозів, покращання якості зерна, зведення до мінімуму втрат від стресових погодних явищ, за умов збереження екологічної безпеки довкілля та підвищення окупності ресурсних і енергетичних витрат [1].

В технології вирощування пшениці озимої на основі адаптивного рослинництва важлива роль належить нормам висіву насіння, які зумовлюють формування густоти посівів і суттєво впливають на ріст і розвиток культури протягом періоду вегетації [2–4]. Створенням оптимальної густоти посіву можна певною мірою регулювати рівень урожайності пшениці.

Питанню визначення оптимальних норм висіву насіння пшениці озимої багато уваги приділяли видатні вчені в області агрономії. Значний вклад у вивчення цього питання зробили П. П. Лук'яненко, В. М. Ремесло, А. І. Задонцев, В. І. Бондаренко, А. І. Носатовський, Л. А. Животков, А. В. Черенков та багато інших.

Серед чинників, які сприяють одержанню високих і стабільних урожаїв пшениці озимої, є застосування сучасних препаратів для посилення ростових процесів у рослин. Зокрема ретардантів, які є аналогами натуральних фітогормонів, що імітують дію природного гормону або впливають на ріст рослин через зміну всього гормонального статусу. За літературними даними, а також даними фірм-виробників відповідних препаратів, дія ретардантів зумовлює зниження висоти стебла, потовщення стінок соломини, збільшення міцності нижніх міжвузлів, як результат, призводить до зменшення вилягання рослин. Отже, широке впровадження рістрегулюючих речовин є резервом інтенсифікації виробництва зерна пшениці озимої та підвищення його якості [5–6].

Сучасний ринок пропонує низку препаратів, які відзначаються рістрегулюючою дією і помітно впливають на ростові процеси рослин пшениці озимої. Один із них – хлормекват-хлорид – найпоширеніший з препаратів антигіберелінової дії, який після потраплення до рослинного організму розпадається на природні метаболіти (холін та бетаїн), тому є екологічно безпечним, але при цьому може посилювати стійкість рослин до несприятливих погодних-кліматичних умов і запобігати вилягання рослин [5–7].

Пошук шляхів оптимізації агротехнічних заходів при вирощуванні інтенсивних сортів пшениці озимої із врахуванням максимальної реалізації їх біологічного потенціалу та ґрунтово-кліматичних умов є актуальним для сучасної агрономічної науки і практики. У зв'язку з

цим важливим є вирішення питання в напрямку з'ясування умов позитивної взаємодії оптимальної норми висіву насіння та обробки посівів озимини ретардантом хлормекват-хлорид.

Мета досліджень полягала у встановленні ефективності обробки посівів пшениці озимої сорту Співанка ретардантом хлормекват-хлорид залежно від норми висіву насіння для одержання високопродуктивних агрофітоценозів при вирощуванні цієї зернової культури на чорноземі звичайному в умовах північного Степу.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-наукового центру Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету протягом 2012/2013, 2013/2014 і 2014/2015 вегетаційних років в двофакторному польовому досліді. Грунт – чорнозем звичайний малогумусний середньопотужний середньосуглинковий на лесах. Згідно з показниками ґрунтової діагностики забезпеченість доступними макроелементами: азотом і фосфором – середня, калієм – підвищена. Схема досліду включала такі фактори: А – норма висіву – 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 млн схожого насіння/га; В – препарат синхроні SL фірми «Green Express», діючою речовиною якого є ретардант хлормекват-хлорид, для обробки рослин восени (згідно з рекомендаціями) на початку фази кушення. Попередник – чорний пар. Дослід проводили на фоні внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{30}$ з підживленням посівів по мерзлоталому ґрунту N_{30} (доза розрахована на основі агрохімічної діагностики ґрунту). Облікова площа ділянки становила 33 м². Повторність триразова, розміщення ділянок систематичне. Погодні умови в роки проведення досліджень в основному характерні для зони Степу. Сприятливими для росту, розвитку і формування урожаю пшениці озимої були умови вегетації 2013/14 і 2014/15 рр., менш сприятливими виявилися – 2012/13 р.

Результати досліджень. В середньому за три роки досліджень суттєвої різниці в біометричних показниках рослин пшениці озимої за осінній період вегетації не встановлено.

Загалом ріст та розвиток рослин визначалися рівнем вологозабезпечення, температурним режимом і тривалістю осінньої вегетації, в той час як площа живлення помітно не впливала на ростові процеси, оскільки в цей період рослини ще слаборозвинені і внутрішньовидова конкуренція за поживні елементи, воду та світло не набуває для них суттєвого значення (табл. 1).

1. Стан пшениці озимої залежно від норм висіву насіння на час припинення осінньої вегетації (середнє за 2012–2014 рр.)

Норма висіву, млн схожого насіння/га	Показники росту і розвитку рослин				
	висота рослин, см	маса 100 абсолютно сухих рослин, г	кількість на одну рослину, шт.		глибина залягання вузла кушення, см
			стебел	вузлових коренів	
3,5	19,4	8,4	2,1	1,01	2,9
4,0	19,8	8,3	2,0	1,05	2,5
4,5	20,1	8,5	2,0	1,04	2,5
5,0	20,6	7,5	1,9	1,01	2,6

Висота рослин у середньому за роки досліджень на час припинення осінньої вегетації становила 19,4–20,6 см. Простежувалася тенденція до збільшення значень цього показника (на 6,2 %) з підвищенням норми висіву від 3,5 до 5,0 млн схожого насіння/га. Така ж тенденція мала місце в кожен з років спостережень (різниця у межах 5,6–7,4 %).

У роки з різними погодно-кліматичними умовами висота рослин пшениці озимої в цей період коливалась в досить широких межах: у 2012 р. – від 24,2 до 25,1 см, а в 2013 р. лише від 16,2 до 17,0 см.

Маса 100 абсолютно сухих рослин при нормах висіву 3,5–4,5 млн схожого насіння/га була майже однаковою, лише при нормі висіву 5,0 млн/га встановлено зменшення її показників на 7,2 %. У 2012 р., коли рослини пшениці були найбільш розвинені, в аналогічному варіанті їхня маса виявилася меншою на 13,5 %, але у 2013 р., коли перед входженням в зиму вони характеризувались меншими показниками, такого явища не відмічалось.

Так, слід відзначити, що залежності між кількістю вузлових коренів на час припинення осінньої вегетації і нормою висіву насіння не встановлено.

При аналізі закономірностей росту і розвитку рослин пшениці озимої навесні, після відновлення вегетації, виявлені певні закономірності залежно від норм висіву та дії ретарданту. В ході спостережень встановлена певна тенденція до збільшення висоти рослин на ділянках з нормою висіву 4,5 млн схожого насіння/га (на 2,5–4,3 % порівняно з іншими нормами висіву) і без обробки посівів ретардантом (табл. 2).

Аналогічна тенденція мала місце навесні як у рік зі сприятливими погодними умовами (2013 р.), коли рослини були на третину вищими, так і з несприятливими (2014 р.), коли виявились на 28 % нижчими порівняно з середніми показниками за роки досліджень.

Слід вказати, що хлормекват-хлорид може посилювати резистентність рослин озимих культур до несприятливих умов середовища. Навесні у разі обробки посівів пшениці озимої з осені ретардантом рослини за біометричними показниками дещо відрізнялись від контрольних.

Зокрема, простежувалася тенденція до деякого збільшення висоти рослин. Це пояснюється тим, що вимірювалася довжина живої здорової частини листка, яка менше постраждала від дії низьких температур. Після обробки посівів хлормекват-хлоридом рослини виявились на 7 % вищими, в середньому при всіх нормах висіву. Зі збільшенням норми висіву ця різниця стає більш помітною: 4,5 млн схожого насіння/га вона становила 6,2 %, а 5,0 млн/га – 14,1 %. Особливо чітко це спостерігалось у 2014 р. в умовах відносно сприятливого зволоження, коли відповідні показники становили 13,4 і 19,3 %.

Але подальші спостереження показали, що в кінці фази кущення ростові процеси у рослин пшениці озимої під дією хлормекват-хлориду послаблювалися порівняно з контрольним варіантом без обробки посівів цим препаратом (в середньому на 5–7 см).

1. Стан пшениці озимої після відновлення весняної вегетації залежно від норм висіву насіння та застосування ретарданту росту рослин (середнє за 2013–2015 рр.)

Норма висіву, млн схожого насіння/га	Показники росту і розвитку рослин					
	висота рослин, см	маса 100 абсолютно сухих рослин, г	кількість на одну рослину, шт.		збереженої надземної маси, %	
			стебел			
			живих	мертвих	вузлових коренів	
Без обробки ретардантом						
3,5	23,1	47,5	4,3	0,1	3,1	74,7
4,0	23,5	40,5	4,2	0,1	2,5	75,1
4,5	24,1	38,2	3,9	0,2	2,4	72,5
5,0	23,3	36,4	3,8	0,3	2,4	70,7
З обробкою ретардантом восени						
3,5	23,1	45,7	4,9	0,1	2,7	75,4
4,0	25,2	45,5	4,3	0,1	3,1	77,0
4,5	25,6	40,8	4,2	0,1	3,3	78,9
5,0	26,6	40,2	4,0	0,1	2,5	75,2

Визначення маси 100 абсолютно сухих рослин свідчить про іншу залежність: зі збільшенням густоти стояння маса рослин зменшувалася, тобто мала місце закономірність, виявлена восени. Різниця за масою 100 абсолютно сухих рослин у варіантах без обробки хлормекват-хлоридом між мінімальною і максимальною нормами висіву насіння була на користь меншої з них і становила 23,4 %, а на ділянках з обробкою – 12 %. Але при цьому за всіх норм висіву у варіантах з обробкою посівів ретардантом маса рослин виявилась в середньому на 6 % більшою, ніж на ділянках без обробки посівів.

Аналогічна залежність простежувалася між норми висіву та кількістю стебел на одну рослину: зі збільшенням густоти стояння їх налічувалось на 18 % менше при обробці посівів ретардантом і на 23 % – без неї. Загалом після обробки ретардантом живих стебел налічувалося на 10 % більше порівняно з варіантом без застосування цього препарату.

На ділянках без обробки посівів ретардантом кількість новоутворених вузлових коренів у рослин зменшувалась на 22,6 % зі збільшення густоти насадження. У варіанті з нормами висіву 4,0 та 4,5 млн схожого насіння/га і за обробки посівів ретардантом у рослин формувалося на 15–32 % більше нових коренів, ніж за мінімальної або максимальної норми висіву. В посівах з нормами висіву 4,0 та 4,5 млн схожого насіння/га у рослин після обробки їх хлормекват-хлоридом утворювалося більше нових коренів порівняно з варіантом без застосування даного препарату – на 29 і 38 % відповідно.

Після зимівлі у варіанті з обприскуванням восени посівів пшениці озимої хлормекват-хлоридом збереглося 76,7 % рослин, а без вжиття цього заходу – 73,2 % незалежно від норми висіву насіння. За норми висіву 4,0 і 4,5 млн схожого насіння/га в посівах без обробки ретардантом рослин пшениці збереглося на 2–3 % більше, ніж у варіантах з іншими нормами висіву насіння.

Отже, норми висіву насіння і застосування ретарданту помітно впливали на ріст та розвиток рослин пшениці озимої після відновлення ними вегетації у весняний період.

Впродовж весняно-літньої вегетації простежувався вплив досліджуваних факторів на ріст і розвиток рослин пшениці озимої, що підтверджується аналізом елементів структури урожаю (табл. 3).

Нашими спостереженнями встановлено, що при нормі висіву 4,5 млн схожого насіння/га на 1 м² посіву налічувалося найбільше рослин як без обробки посівів ретардантом (на 12–27 % порівняно з іншими нормами висіву), так і з обробкою рослин цим препаратом (на 20–36 % відповідно).

Кількість стебел на одиниці площі посіву у варіанті без обробки рослин ретардантом в середньому становила 609 шт./м², в той час як з обробкою – 576,2 шт./м², але продуктивних стебел сформувалося дещо більше у рослин, які зазнавали дії препарату (в середньому 546,2 проти 530,1 шт./м²).

3. Елементи структури урожаю пшениці озимої залежно від норм висіву насіння та застосування ретарданту росту рослин (середнє за 2013–2015 рр.)

Норма висіву, млн схожого насіння/га	Кількість на 1 м ² , шт.			Продуктивна куцистість	Маса зерна, г	
	рослин	всіх стебел	продуктивних стебел		з колосу	1000 шт.
Без обробки ретардантом						
3,5	160,1	606,1	509,0	3,11	1,01	44,4
4,0	180,8	598,8	510,8	2,83	1,04	45,3
4,5	203,2	610,7	557,1	2,74	1,04	46,8
5,0	181,7	619,9	543,4	2,92	1,02	45,3
З обробкою ретардантом восени						
3,5	164,5	554,0	524,3	3,19	1,04	47,2
4,0	184,5	568,4	538,1	2,92	1,07	48,1
4,5	223,9	594,3	570,6	2,65	1,11	52,8
5,0	186,1	588,1	551,6	2,96	1,04	48,9

Продуктивна куцистість зменшувалась по мірі збільшення норми висіву насіння як після обробки рослин ретардантом, так і без неї. Щодо даного показника, простежувалась певна тенденція до збільшення продуктивної куцистості після обробки рослин хлормекват-хлоридом. Маса зерна з одного колосу різнилася залежно від впливу ретарданту (в межах 3–5 %). Лише при нормі висіву 4,5 млн схожого насіння/га ця різниця дещо збільшувалась і становила 7 % на користь варіанту з обробкою рослин ретардантом.

Маса 1000 зерен пшениці озимої підвищувалась під дією ретарданту. Найбільші значення цього показника були за норми висіву 4,5 млн схожого насіння/га (46,8 г – без обробки ретардантом, 52,8 г – з обробкою).

Отже, оптимальна норма висіву – 4,5 млн схожого насіння/га і обробка посівів пшениці озимої ретардантом хлормекват-хлорид комплексно впливали на ріст та розвиток рослин і формування елементів структури урожаю.

4. Урожайність пшениці озимої залежно від норми висіву насіння і застосування ретарданту росту рослин, т/га (середнє за 2013–2015 рр.)

Норми висіву, млн схожого насіння/га (фактор А)	Роки досліджень			Середнє
	2013	2014	2015	
Без обробки ретардантом (фактор В)				
3,5	3,81	5,86	5,70	5,12
4,0	4,16	6,13	5,92	5,41
4,5	4,41	6,31	6,17	5,63
5,0	4,21	5,99	5,90	5,37
З обробкою ретардантом восени				
3,5	3,95	6,21	5,82	5,33
4,0	4,28	6,34	6,23	5,62
4,5	4,79	6,88	6,79	6,15
5,0	4,36	6,35	6,43	5,71
НІР _{0,05}	A = 0,11	A = 0,15	A = 0,13	
	B = 0,13	B = 0,14	B = 0,14	
	AB = 0,21	AB = 0,28	AB = 0,25	

Кінцевим результатом, що підтверджує ефективність застосовуваних агротехнічних прийомів при вирощуванні пшениці озимої, є рівень її урожайності (див. табл. 4).

Встановлено, що вплив норм висіву насіння на рівень урожайності пшениці озимої простежувався незалежно від погодних умов. Так, у 2013 р., коли внаслідок несприятливих метеорологічних умов рівень урожаю виявився найнижчим за роки досліджень, різниця між урожайністю посівів з мінімальною нормою висіву (3,5 млн схожого насіння/га) і оптимальною (4,5 млн/га) становила 15,7 % без обробки рослин ретардантом і 21,2 % з їх обробкою; у 2014 р., коли урожай був найвищий, ця різниця дорівнювала 7,7 та 10,8 % відповідно. Отже, у стресових умовах, коли конкуренція між рослинами посилюється, норма висіву насіння відіграє важливу роль в одержанні урожаю пшениці озимої.

Обробка посівів ретардантом хлормекват-хлорид сприяла підвищенню урожайності пшениці озимої. В середньому за роки досліджень урожайність таких посівів була вищою на 6 %: у 2013 р. – на 4,8 %, у 2014 р. – на 10,6, у 2015 р. – на 6,8 %. При оптимальній нормі висіву (4,5 млн схожого насіння/га) різниця між контролем і варіантом з обробкою посівів озимини ретардантом становила в середньому 9,2 % на користь останнього; у несприятливий рік вона становила 8,6 %, у сприятливі роки – 9,3 і 16,6 %. Застосування ретарданту за мінімальної або максимальної норми висіву насіння забезпечило збільшення урожайності зерна в середньому на 4,1 та 6,3 % відповідно.

Висновки. На підставі викладеного вище матеріалу можна стверджувати:

1. Для сорту пшениці озимої Співанка оптимальною нормою висіву є 4,5 млн схожого насіння/га, як в разі обробки рослин ретардантом хлормекват-хлорид, так і без вжиття цього заходу.
2. Позитивний вплив обробки посівів пшениці озимої з осені ретардантом хлормекват-хлорид простежувався впродовж всього періоду весняно-літньої вегетації. При оптимальній нормі висіву (4,5 млн схожого насіння/га) приріст урожаю зерна в середньому за роки досліджень становив 0,52 т/га.

Використана література

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України: моногр. / М. В. Зубець та ін. Київ: Аграр. наука, 2010. С. 239–247, 254.
2. Пшеница: моногр. / Л. А. Животков и др. Киев: Урожай, 1989. 320 с.
3. Нетіс І. Т. Пшеница озима на півдні України: моногр. Херсон: Олді-плюс, 2011. 460 с.

- misloвого виробництва в зоні Степу України* [Scientific bases of agroindustrial production in the zone of Steppe of Ukraine]. Kyiv: Agrarna nauka. 239–247, 254. [in Ukrainian]
2. Zhivotkov, L. A., Biryukov, S. V., Stepanenko, A. Ya. ... Girko, V. S. (1989). *Pshenitsa* [Wheat]. Kiev: Urozhay. [in Russian]
 2. Netis, I. T. (2011). *Pshenitsya ozima na pivdni Ukraini*

4. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування: моногр. / А. В. Черенков та ін. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.
5. Каленська С. М. Регулятори росту в інтенсивних технологіях вирощування зернових культур. *Регулятори росту рослин у рослинництві*. Київ: Агроресурси, 1998. С. 65–69.
6. Груздев Л. Г. Совместное применение ретардантов, гербицидов и удобрений под зерновые. *Химия в сельском хозяйстве*. 1985. № 1. С. 9–17.
7. Ходаницький В., Ходаницька О. Застосування ретардантів у посівах зернових культур. *Пропозиція* // <http://propozitsiya.com/ua/zastosuvannya-retardantiv-u-posivah-zernovih-kultur>, (дата звернення – 14.01.2016)
3. Cherenkov, A. V., Nesterets, V. G., Solodushko, M. M. ... Kozelsky O. M. (2015). *Pshenitsya ozima v zoni Stepu, klimatichni zmini ta tehnologiyi viroschuvannya* [Winter wheat in the zone of Steppe, climatic change-and technologies of growing]. DnIpropetrovsk: New Ideology. [in Ukrainian]
4. Kalenska, S. M. (1998). *Regulyatori rostu v Intensivnih tehnologiyah viroschuvannya zernovih kultur. Regulyatori rostu roslin u roslinnitstvi* [Regulators of height are in intensive technologies of growing of grain-crops]. Kyiv: Agrosursy, 65–69. [in Ukrainian]
6. Gruzdev, L. G. (1985). Joint application of Regulators of height, herbicides and fertilizers under grain-growing. *Himiya v selskom hozyaystve* [Chemistry in agriculture], 1, 9–17. [in Russian]
2. Hodanitskiy, V., Hodanitska, O. Application of Regulators of height in sowing of grain-crops. Offer. <http://propozitsiya.com/ua/zastosuvannya-retardantiv-u-posivah-zernovih-kultur>, (data zvernennya – 14.01.2016)

References

1. Zubets, M. V., Sitnik, V. P., Golovko, A. M. ... Cherchel, V. Y (2010). *Naukovi osnovi agropro-*

УДК 631.5: 633.11

Ярчук І. І.^{1*}, Позняк В. В.¹, Кобос І. О.² Эффективность применения ретарданта хлормекват-хлорид в посевах пшеницы озимой с разной густотой. Зерновые культуры. 2017. Т 1. № 1. С. 306–313.

¹Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, ул. Сергея Ефремова, 25, г. Днепр, Украина, 49027, *e-mail: i.i.yarchuk@gmail.com

²Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, ул. Владимира Вернадского, д. 14, г. Днепр, Украина, 49027

Ключевые слова: пшеница озимая, норма высева, ретардант хлормекват-хлорид, рост и развитие растений, урожайность.

Приведены результаты трехгодичных исследований влияния норм высева семян и применения ретарданта хлормекват-хлорид на рост, развитие растений и урожайность пшеницы озимой – сорт Спиванка. Установлено, что оптимальной для нее нормой высева является 4,5 млн. всхожих семян/га. Обработка ретардантом положительно влияла на рост, развитие и формирование урожая зерна пшеницы озимой; в варианте с оптимальной нормой высева семян прибавка урожая зерна составляла 0,52 т/га в среднем за годы проведения опытов.

UDC 631.5: 633.11

Yarchuk I. I.*, Poznyak V. V. Efficiency of application of plant growth regulator of Chlormeqat-chloride in sowing of winter wheat with the different thickness of sowing. Grain Crops, 2017, 1 (2), 306–313.

Dnipropetrovsk State Agrarian-economic University, 25 Serhii Efremov Str, Dnipro, Ukraine, 49027, *e-mail: i.i.yarchuk@gmail.com

Keywords: winter wheat, norm of sowing of seed, a plant growth regulator of Chlormeqate-chloride, height and development of plants, productivity.

The norms of sowing of seed and the plant growth regulators played an important role in improvement of technology of production of high-quality grain of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). The plant growth regulators are preparations of delay of height of plants what are the analogues of natural plant hormones. Under the action of this preparations firmness of plants to the unfavorable weather-climatic terms increases. One of the plant growth regulators is Chlormeqat-chloride that is characterized of antigibberellic properties.

Aim of researches was to set efficiency of influence of treatment of sowing of winter wheat of sort Spivanka by the plant growth regulator of Chlormeqat-chloride depending on the norm of sowing of seed on a height, development and forming of harvest at growing in the conditions of north Steppe. Norms of sowing was 3.5; 4.0; 4.5; 5.0 million seeds of ha and action of preparation Chlormeqat-chloride was studied. The plants were processed by preparation in autumn at the beginning of phase of bushing out.

During the autumn vegetation the substantial difference in the biometrical indexes of control and experience plants of winter wheat was not observed. In spring after proceeding in vegetation of winter wheat plants treat by Chlormeqat-chloride was on a 7 % percent higher than control plants. But already at the beginning of phase of exit in a tube the height of plants of winter wheat, that was treated by plant growth regulator, becomes less than a control plants (on the average on a 5–7 cm). In spring the plants that was not processed by Chlormeqat-chloride showed growth of height in sowing with the norm of sowing of seed 4.5 million seeds of ha.

Mass of 100 absolutely dry plants and an amount of stems on one plant diminished simultaneously with an increase of density of standing of plants. Mass of plants that processed by plant growth regulator was on 6 % greater than at untilled plants on the average on all norms of sowing of seed plants. An amount of living stems was on 10 % greater at treat by plant growth regulator plants, than at control plants. Amount of appearing new main roots at untilled by Chlormeqat-chloride plants diminished with the increase of density of sowing on 22.6 %. Treat by Chlormeqat-chloride plants formed new roots on 15–32 % more at the norm of sowing of seed 4.0 and 4.5 million seeds of ha. Anymore new roots appeared at treat by Chlormeqat-chloride plants by comparison to untilled plants – at these norms of sowing of seed – on 29 and 38 % accordingly. At the treat by Chlormeqat-chloride plants of winter wheat the percent of above-ground mass that was saved after wintering of winter wheat folded 76,7 % on the average on all norms of sowing of seed and at untilled plants – 73,2 %.

During the spring-summer vegetation the investigated factors influenced on a height, development and forming of harvest. Amount of plants on m^2 of sowing at the norm of sowing of seed 4.5 million seeds of ha appeared most, both in control (on a 12–27 % on comparison with other norms of sowing of seed) and at treat by plant growth regulator plants (on a 20–36 %). Amount of stems on m^2 of sowing at the untilled by plant growth regulator plants of wheat averaged 609 things of m^2 , and in treat by Chlormeqat-chloride plants are 576.2 things of m^2 , but productive stems formed anymore at plants on that plant growth regulator operated (546.2 against 530.1 things of m^2). The productive bushyness of plants diminished with reduction of norm of sowing of seed in all variants of experience. Mass of grain from one ear of sowing with a different closeness increased from influence of plant growth regulator within the limits of 3–7 %. Mass of 1000 grains of winter wheat increased under the action of Chlormeqat-chloride. This index was greater for the norms of sowing of seed 4.5 million seeds of ha.

The norms of sowing of seed influenced on the level of the productivity of wheat of winter-annual regardless of vegetation weather terms. In 2013, (at unfavorable weather terms) the productivity of winter wheat was most low for researches years (3.81–4.79 t/he). The difference between the harvest of sowing with the minimum norm of sowing of seed (3.5 million seeds of ha) and with optimal norm (4.5 million seeds of ha) was 15.7 % and 21.2 % – at untilled and at treat by Chlormeqat-chloride plants accordingly. In 2014, when the greatest crop (5.82–6.79 t/he) was taken, this difference folded 7.7 % and 10.8 %.

The treatment by Chlormeqat-chloride increased of the productivity of winter wheat: on the average on all norms of sowing on 6.0 %; in 2013 – on 4.8 %; in 2014 and in 2015 – on 106 % and 6.8% accordingly. The application of optimal norm of sowing of seed stipulated a difference between control and treat by Chlormeqat-chloride plants on the average at 9.2 % in behalf of treat preparation plants (in an unfavorable year – on 8.6 %, in favourable years – 9.3 and 16.6 %).

Thus the optimal norm of sowing of seed for the sort of winter wheat Spivanka is 4.5 million seeds of ha. The treatment both of the Chlormeqat-chloride and the optimal norm of sowing of seed stipulated increase of harvest of grain on the average 0.52 t/he.