

УДК 633.15:631.53.02:581.1.04

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІНІЙ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

С. Буряк, аспірант

ORCID ID: 0000-0002-3472-2269

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН<https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.152>

Буряк С. Особливості впливу регуляторів росту рослин на насіннєву продуктивність ліній батьківських компонентів гібридів кукурудзи

У результаті вивчення показників насіннєвої продуктивності у 2018 році було встановлено позитивну реакцію ліній батьківських компонентів гібридів кукурудзи на застосування регуляторів росту рослин. Матеріалом для досліджень слугували вісім ліній батьківських компонентів гібридів кукурудзи: чотири стерильні лінії-аналоги (Харківська 126 М, Харківська 215 М, Харківська 164 М, Харківська 155 М) та чотири лінії – закріплювачі стерильності (Харківська 126 ЗМ, Харківська 215 ЗМ, Харківська 164 ЗМ, Харківська 155 ЗМ). Дослід охоплював чотири варіанти обробки: 1) без обробки (контроль); 2) Аппетайзер – обприскування у фазі 4–5 листків; 3) Нертус Планта Пег – передпосівна обробка насіння; 4) Нертус Планта Пег – передпосівна обробка насіння + обприскування у фазі 4–5 листків.

Серед ліній – стерильних аналогів реакція на використання регуляторів росту була найсильнішою у Харківська 126 М та Харківська 215 М. Попередньо встановлено, що усі три варіанти з використанням регуляторів росту істотно перевищують контрольний варіант майже за всіма показниками. Урожайність насіння на ділянках з обробкою регуляторами росту перевищувала контрольні ділянки на 20–27 % для лінії Харківська 126 М та 9–17 % – для лінії Харківська 215 М. У лінії Харківська 155 М та Харківська 164 М порівняно з контролем кількість істотних різниць за показниками насіннєвої продуктивності менша, хоча неістотні перевищення можна спостерігати за всіма показниками. Так, на лінії Харківська 155 М за показниками маси зерна з проби було відмічено істотну різницю порівняно з контролем на всіх трьох варіантах обробки. За рештою показників різниця порівняно з контролем була помітною, але математично не вважалася істотною. Урожайність насіння на ділянках з обробкою регуляторами росту рослин перевищувала контрольні ділянки на 16 % для лінії Харківська 155 М та 18–24 % – для лінії Харківська 164 М.

На лініях – закріплювачах стерильності істотний вплив регуляторів росту на показники продуктивності встановлено на усіх, окрім лінії Харківська 215 ЗМ. Найкращу реакцію рослин на застосування регуляторів росту спостерігали на лініях Харківська 155 ЗМ та Харківська 164 ЗМ, де ділянки з обробкою регуляторами росту перевищували контроль за показником урожайності насіння на 14–18 % та 15–18 %, відповідно.

За результатами досліджень у 2018 році виділено лінії Харківська 126 М, Харківська 215 М, Харківська 126 ЗМ, Харківська 155 ЗМ та Харківська 164 ЗМ як лінії з найкращою реакцією на застосування регуляторів росту. Обприскування рослин препаратом Аппетайзер у фазі 4–5 листків виявилось найефективнішим способом підвищення насіннєвої продуктивності як на лініях – стерильних аналогах, так і на лініях – закріплювачах стерильності.

Ключові слова: кукурудза, батьківські компоненти, насінництво, регулятори росту, насіннєва продуктивність.

Buryak S. Peculiarities of the influence of plant growth regulators on the seed productivity of lines of parental components of maize hybrids

As a result of the determination and analysis of seed productivity in 2018, a positive reaction to the use of plant growth regulators of the parental component lines of maize hybrids has been noted. Eight lines of maize were used as the material for researches: four sterile analogue lines (Kharkivska 126 M, Kharkivska 215 M, Kharkivska 164 M, Kharkivska 155 M) and four sterility fixing lines (Kharkivska 126 ZM, Kharkivska 215 ZM, Kharkivska 164 ZM, Kharkivska 155 ZM). The studies included four treatment options: 1) Without treatment (control plot); 2) Appetizer – spraying during the 4–5 leaf phase of the plant; 3) Nertus Planta Peg – pre-sowing seed treatment; 4) Nertus Plant Peg - pre-sowing seed treatment + spraying during the 4–5 leaf phase of the plant.

Among the sterile analogue lines, the best response to the use of plant growth regulators has been noted on the Kharkivska 126 M and Kharkivska 215 M lines. Thus, it was noted that all plots with plant growth regulators treatment significantly exceed the control plots in almost all indicators. Yields from plots with plant growth regulators treatment exceeded control plots by 20–27 % for the Kharkivska 126 M line, and by 9–17 % for the Kharkivska 215 M line.

Insignificant differences in comparison with control plots in all indicators and fewer amounts of significant differences in comparison with control plots has been noted on the Kharkivska 155 M and Kharkivska 164 M lines. Thus, on plots with all three treatment options on the Kharkivska 155 M line has been observed a significant difference compared to the control plots in terms of the weight of grain from the sample. According to the rest of the indicators, the difference in comparison with control plots was noticeable but mathematically not considered as significant. Yields of seed from plots with plant growth regulators treatment exceeded control plots by 16 % for the Kharkivska 155 M line, and 18–24 % for the Kharkivska 164 M line.

Among the sterility fixing lines, the significant influence of plant growth regulators treatment on indicators of seed productivity has been noted on all lines, except for the Kharkivska 215 ZM line. The best response of plants to the use of plant growth regulators was noted on the Kharkivska 155 ZM and Kharkivska 164 ZM lines, where the seed yields from plots with plant growth regulators treatment exceeded control plots by 14–18 % and 15–18 %, respectively.

According to the results of the research in 2018, the best response to the plant growth regulators treatment has been shown on the Kharkivska 126 M, Kharkivska 215 M, Kharkivska 126 ZM, Kharkivska 155 ZM and Kharkivska 164 ZM lines. The spraying of plants with the plant growth regulator Appetizer in the phase of 4–5 leaves proved to be the most effective way to increase seed productivity, both on the lines of sterile analogues and on the lines of sterility fixers of maize.

Key words: maize, parental components, seed production, plant growth regulators, seed productivity.

Постановка проблеми. Кукурудза – одна з важливих культур у світовому землеробстві. Це високоврожайна культура різнобічного використання. За останні п'ять років посіви кукурудзи в Україні займають близько 4,5 млн га за середньої врожайності 6,0 т/га та валового збору зерна 28 млн тонн. Щорічна потреба внутрішнього ринку становить близько 100 тис. т насіння кукурудзи [9].

Для широкого впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів кукурудзи необхідне стабільне виробництво насіння вихідних батьківських форм – самозапильних ліній, які на сьогодні характеризуються порівняно низьким рівнем продуктивності та суттєво реагують на зміну умов вирощування [4]. Одним із прийомів підвищення насінневої продуктивності та збільшення виходу кондиційного насіння батьківських форм гібридів кукурудзи є використання регуляторів росту рослин (PPP), які, за даними численних наукових досліджень та виробничої практики, впливають на ріст, розвиток і продуктивність рослин через стимуляцію важливих фізіологічних процесів [1; 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати досліджень і виробничої перевірки свідчать про те, що застосування регуляторів росту у технологіях вирощування є одним із найдоступніших і високорентабельних агрозаходів

для підвищення продуктивності основних сільськогосподарських культур та покращання їхньої якості [2; 3; 15; 17; 18].

На сьогодні розроблена велика кількість способів і систем застосування регуляторів росту для підвищення продуктивності товарних посівів кукурудзи [8; 10; 15]. Проте питання щодо ефективності застосування регуляторів росту для підвищення насінневої продуктивності кукурудзи у первинних ланках насінництва та ранніх етапах селекції опрацьовано недостатньо.

Батьківськими компонентами гетерозисних гібридів є чисті самозапильні лінії, які різняться високою гомозиготністю. Оскільки кукурудза є перехреснозапильною культурою, примусове самозапилення для неї супроводжується явищем інцухт-депресії, яке проявляється у комплексному зниженні біологічних показників, таких як ріст і розвиток, життєздатність й особливо насіннева продуктивність [13]. Лінії, які використовували для досліджень, є компонентами близько 20 гібридів кукурудзи, що знаходяться у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні [16]. Низька насіннева продуктивність цих самозапильних ліній змушує розширювати площі вирощування й збільшує витрати на отримання необхідної кількості насіння батьківських компонентів для гібрида. Саме тому розробка методів застосування регуляторів росту як способу підвищення насінневої продуктивності батьківсь-

ких компонентів гібридів має важливе значення для насінництва кукурудзи.

Постановка завдання. Мета наших досліджень – встановити вплив застосування регуляторів росту рослин на підвищення насінневої продуктивності батьківських компонентів гібридів кукурудзи.

Виклад основного матеріалу. Досліди проведено у 2018 році на полі насінницької сівозміни Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Насіння ліній кукурудзи було висіяне ручними сівалками за схемою 4♀ : 2♂. Площа облікової ділянки – 26,5 м², повторення чотириразове. Використано батьківські компоненти гібридів кукурудзи: чотири стерильні лінії-аналоги (Харківська 126 М, Харківська 215 М, Харківська 164 М, Харківська 155 М) та чотири лінії – закріплювачі стерильності (Харківська 126 ЗМ, Харківська 215 ЗМ, Харківська 164 ЗМ, Харківська 155 ЗМ).

Дослід охоплював чотири варіанти обробки регуляторами росту рослин: 1) без обробки (контроль); 2) Аппетайзер – обприскування рослин у фазі 4–5 листків із нормою витрати 0,5 л/га; 3) Нертус Планта Пег – передпосівна обробка насіння з нормою витрати 0,4 л/т; 4) Нертус Планта Пег – передпосівна обробка насіння з нормою витрати 0,4 л/т + обприскування рослин у фазі 4–5 листків із нормою витрати 0,3 л/га.

Перед сівбою посівний матеріал усіх чотирьох варіантів дослідів було протруєно фунгіцидом «Іншур» з нормою витрати препарату 0,5 л/т.

Польові дослідження проводили за загальновідомими методиками [6; 7; 11; 12].

За результатами досліджень 2018 року було встановлено істотний вплив на показники насінневої продуктивності та урожайності насіння ліній батьківських компонентів гібридів кукурудзи, який залежав як від препарату, так і від способу його застосування. Зокрема, на ділянках з обробкою регуляторами росту спостерігали суттєве збільшення маси зерна з качана, маси 1000 зерен, урожайності та інших показників порівняно з контрольними ділянками, яке залежало від сортових особливостей ліній.

Серед ліній – стерильних аналогів найбільше реагували на застосування регуляторів росту рослин лінії Харківська 126 М та Харківська 215 М. Так, у лінії Харківська 126 М за всіх варіантів застосування регуляторів росту було відмічено істотне збільшення маси зерна з качана (на 10–13 г), маси 1000 зерен (на 8–10 г) (на контролі 44 і 170,7 г відповідно). Найменша істотна різниця за цими показниками становила відповідно 9 і 6,3 г. У лінії Харківська 215 М істотний вплив регуляторів росту спостерігали за обприскування рослин препаратом Аппетайзер та передпосівної обробки насіння препаратом Нертус Планта Пег, що зумовило підвищення маси зерна з качана на 6 і 10 г, а маси зерна з однієї рослини – на 9 і 10 г (на контролі 74 і 208,5 г відповідно). Найменша істотна різниця за цими показниками становила відповідно 6 і 4,3 г.

Лінії Харківська 155 М та Харківська 164 М менше реагували на застосування регуляторів росту. На всіх дослідних варіантах встановлено тенденцію до підвищення показників насінневої продуктивності кукурудзи, проте істотні відмінності були лише за деякими з них. Так, у лінії Харківська 155 М за обприскування рослин препаратом Аппетайзер математично достовірно збільшувалася маса зерна з качана на 9 г (НІР₀₅=6 г) та маса 1000 зерен – на 8,8 г (НІР₀₅=4,3 г), на контролі – 76 і 168,5 г відповідно.

У лінії Харківська 164 М істотний вплив регуляторів росту спостерігали за обприскування рослин препаратом Аппетайзер та передпосівної обробки насіння препаратом Нертус Планта Пег, що зумовило підвищення маси зерна з качана на 9 і 8 г відповідно, тоді як на контролі вона становила 38 г (НІР₀₅=6 г).

Отже, позитивний вплив регуляторів росту рослин за різних способів застосування на формування показників продуктивності, особливо препарату Аппетайзер, зумовило підвищення урожайності насіння ліній – стерильних аналогів кукурудзи.

Так, внаслідок застосування препарату Аппетайзер урожайність насіння усіх досліджуваних ліній істотно підвищилася: Харківська 126 М – на 27 %, Харківська 215 М – на 9 %, Харківська 155 М – на 16 %, Харківська 164 М – на 18 % порівнянні з контрольними варіантами (табл. 1).

За передпосівної обробки насіння препаратом Нертус Планта Пег істотно зростання урожайності насіння відзначене лише на лініях Харківська 215 М (на 17%) та Харківська 164 М (на 24 %), на контролі – 3,9 і 1,64 т/га відповідно. За подвійного застосування препарату Нертус Планта Пег (передпосівна обробка насіння + обприскування у фазі 4–5 листків) одержані прирости урожайності насіння були математично недостовірними.

Серед ліній – закріплювачів стерильності істотного впливу регуляторів росту на показники

насінневої продуктивності не спостерігали лише на лінії Харківська 215 3М. Так, у лінії Харківська 126 3М за обприскування рослин препаратом Аппетайзер математично достовірно збільшувалася маса зерна з качана на 6 г (НІР₀₅=3 г) та маса 1000 зерен – на 5,9 г (НІР₀₅=3,5 г), на контролі – 41 і 175,1 г відповідно. За передпосівної обробки насіння препаратом Нертус Планта Пег математично достовірно зростала лише маса зерна з качана (на 7 г).

Таблиця 1

Урожайність насіння ліній – стерильних аналогів гібридів кукурудзи залежно від застосування регуляторів росту рослин, 2018 р.

№ з/п	Варіант	Урожайність насіння, т/га	До контролю, +/-	
			т/га	%
Харківська 126 М				
1	Контроль	2,19		
2	Аппетайзер, 0,5 л/га	2,78	0,59	27
3	Нертус, 0,4 л/т	2,64	0,45	20
4	Нертус, 0,4 л/т + Нертус, 0,3 л/га	2,72	0,53	24
	НІР ₀₅		0,55	
Харківська 215 М				
1	Контроль	3,90		
2	Аппетайзер, 0,5 л/га	4,26	0,36	9
3	Нертус, 0,4 л/т	4,57	0,67	17
4	Нертус, 0,4 л/т + Нертус, 0,3 л/га	4,05	0,15	4
	НІР ₀₅		0,19	
Харківська 155 М				
1	Контроль	3,83		
2	Аппетайзер, 0,5 л/га	4,44	0,61	16
3	Нертус, 0,4 л/т	3,93	0,1	3
4	Нертус, 0,4 л/т + Нертус, 0,3 л/га	4,11	0,28	7
	НІР ₀₅		0,38	
Харківська 164 М				
1	Контроль	1,64		
2	Аппетайзер, 0,5 л/га	1,94	0,30	18
3	Нертус, 0,4 л/т	2,03	0,39	24
4	Нертус, 0,4 л/т + Нертус, 0,3 л/га	1,84	0,20	12
	НІР ₀₅		0,23	

У лініях Харківська 155 3М і Харківська 164 3М істотний вплив регуляторів росту було відмічено за обприскування рослин препаратом Аппетайзер та передпосівної обробки насіння препаратом Нертус Планта Пег, що зумовило підвищення маси зерна з качана на 13 і 10 г та 7 і 6 г, на контролі – 63 і 33 г відповідно. Найменша істотна різниця за цим показником становила 7 і 4 г відповідно. За подвійного застосування препарату Нертус Планта Пег (передпосівна обробка насіння + обприскування у фазі 4–5 листків) одержані прирости насінневої продуктивності були математично недостовірними.

У лінії Харківська 215 3М істотний вплив регуляторів росту спостерігали лише за передпо-

сівної обробки насіння препаратом Нертус Планта Пег, що зумовило підвищення маси зерна з качана на 10 г, тоді як на контролі вона становила 74 г ($НІР_{05}=8$ г).

Отже, як і у лініях – стерильних аналогах, підвищення урожайності насіння ліній – закріплювачів стерильності кукурудзи зумовлене позитивним впливом регуляторів росту рослин на формування показників продуктивності.

Так, внаслідок застосування препарату Аппетайзер урожайність насіння ліній Харківська 155 3М та Харківська 164 3М істотно підвищилася на 18,5 % та 15 % порівняно з контрольними варіантами (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність насіння ліній – закріплювачів стерильності гібридів кукурудзи залежно від застосування регуляторів росту рослин, 2018 р.

№ з/п	Варіант	Урожайність насіння, т/га	До контролю, +/-	
			т/га	%
Харківська 126 3М				
1	Контроль	2,21		
2	Аппетайзер, 0,5 л/га	2,44	0,23	10,4
3	Нертус, 0,4 л/т	2,61	0,40	18,0
4	Нертус, 0,4 л/т + Нертус, 0,3 л/га	2,31	0,10	4,5
	НІР ₀₅		0,27	
Харківська 215 3М				
1	Контроль	4,08		
2	Аппетайзер, 0,5 л/га	4,42	0,34	8,3
3	Нертус, 0,4 л/т	4,43	0,35	8,5
4	Нертус, 0,4 л/т + Нертус, 0,3 л/га	3,92	-0,16	-3,93
	НІР ₀₅		0,55	
Харківська 155 3М				
1	Контроль	3,34		
2	Аппетайзер, 0,5 л/га	3,96	0,62	18,5
3	Нертус, 0,4 л/т	3,81	0,47	14,0
4	Нертус, 0,4 л/т + Нертус, 0,3 л/га	3,57	0,23	6,8
	НІР ₀₅		0,36	
Харківська 164 3М				
1	Контроль	1,53		
2	Аппетайзер, 0,5 л/га	1,76	0,23	15,0
3	Нертус, 0,4 л/т	1,81	0,28	18,3
4	Нертус, 0,4 л/т + Нертус, 0,3 л/га	1,71	0,18	11,7
	НІР ₀₅		0,10	

За передпосівної обробки насіння препаратом Нертус Планта Пег істотно зростання урожайності насіння відзначено на лініях Харківська 126 ЗМ (на 18 %), Харківська 155 ЗМ (на 14 %) та Харківська 164 ЗМ (на 18,3 %) за урожайності насіння на контролі 2,21, 3,34 і 1,53 т/га відповідно.

За подвійного застосування препарату Нертус Планта Пег (передпосівна обробка насіння + обприскування у фазі 4–5 листків) істотно підвищення урожайності насіння відзначено лише на лінії Харківська 164 ЗМ (на 11,7 %).

Висновки. Результати досліджень у 2018 році свідчать загалом про позитивний вплив регуляторів росту рослин на формування елементів продуктивності та урожайності насіння ліній батьківських компонентів гібридів кукурудзи. Ефективність регуляторів росту залежала як від препарату й способу його застосування, так і сортових особливостей ліній батьківських компонентів кукурудзи. Обприскування рослин препаратом Аппетайзер у фазі 4-5 листків з нормою витрати 0,5 л/га виявилось найефективнішим способом підвищення насінневої продуктивності як на лініях – стерильних аналогах, так і на лініях – закріплювачах стерильності. Також високоефективним способом підвищення насінневої продуктивності, особливо на лініях – закріплювачах стерильності, виявилася передпосівна обробка насіння препаратом Нертус Планта Пег з нормою витрати 0,4 л/т.

За результатами досліджень, за найкращою реакцією на застосування регуляторів росту було виділено такі лінії: серед ліній – стерильних аналогів – Харківська 126 М та Харківська 215 М, а серед ліній – закріплювачів стерильності – Харківська 126 ЗМ, Харківська 155 ЗМ та Харківська 164 ЗМ.

При цьому продовження досліджень та подальше вивчення вказаного питання є актуальним і важливим науковим завданням для селекції та насінництва гібридів кукурудзи.

Бібліографічний список

1. Багатченко В. В., Жемойда В. Л. Підвищення насінневої продуктивності батьківських компонентів – основа високих врожаїв кукурудзи. *Стан і*

перспективи розвитку селекції та насінництва кукурудзи в умовах зміни клімату: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 7–9 липня 2015 р. НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2015. С. 15–16.

2. Берников Н. И. Влияние регуляторов роста на семенную продуктивность и качество семян капусты белокочанной в условиях Южного региона России: дисс. ... канд. с.-х. наук. Москва, 2007. 160 с.

3. Буряк Ю. І., Чернобаб О. В. Регулятори росту рослин – важливий елемент сучасних технологій вирощування насіння зернових колосових культур. *Стан та перспективи розвитку насінництва в Україні: збірник НАУ. Київ, 2008. С. 196–200.*

4. Гуляев Г. В., Гужев Ю. Л. Селекция и семеноводство полевых культур. Москва: Агропромиздат, 1987. С. 340–343.

5. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин – вагомий резерв урожаю. *Аграрний тиждень*. URL: <http://a7d.com.ua/1231-reguljatori-rostu-roslin-vagomijj-rezerv-urozhaju.html/> (дата звернення: 05.01.2019).

6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

7. Кириченко В. В., Гур'єва І. А., Рябчун В. К. та ін. Класифікатор-довідник виду *Zea mays L.* Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2009. 84 с.

8. Лихочвор В. В. Застосування регуляторів росту (морфорегуляторів, ретардантів) на посівах зернових культур. *Пропозиція*. 2003. № 4. С. 56–57.

9. Маслак О. Ринок кукурудзи врожаю 2016 року. *Агробізнес сьогодні*. URL: <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/6636-rynok-kukurudzy-vrozhaiu-2016-roku.html/> (дата звернення: 16.10.2018).

10. Мельник І. П. Рекомендації по застосуванню біостимуляторів нового покоління у сільськогосподарському виробництві. Івано-Франківськ, 2008. 21 с.

11. Методика Державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. *Офіційний бюлетень*. 2003. № 1, ч. 3. 105 с.

12. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. Харків. 1993. 29 с.

13. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Власенко В. І., Князюк В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Київ: Вища освіта, 2006.

14. Основи управління продукційним процесом польових культур: монографія / В. В. Кириченко та ін. Харків: ФОП Бровін О. В., 2016. 537 с.

15. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин. Київ, 2003. 219 с.

16. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2018 році (станом на 06.03.2018). URL: <http://sops.gov.ua/uploads/page/5ace068d6ad14.pdf/> (дата звернення: 18.10.2018).

17. Basuchaudhuri P. Influences of plant growth regulators on yield of soybean. *Indian Journal of Plant Sciences*. URL: <http://www.cibtech.org/jps.htm/> (Last accessed: 18.11.2018).

18. Dunand R. T., Saichuk J. K. Plant Growth Regulators. *Rice Varieties and Management Tips. La. Coop. Extn. Serv. Pub. 2270*. 2007. 24 p.

Стаття надійшла 25.02.2019.