

aerodynamic separation the mixture is astatically divided into 3 fractions with the considerable content of seeds with different quality in each one. The best seed germination in the experiments was in fractions received on the principle of the «grain width» (1 and 2 fractions) and «grain weight» (heavy and middle fractions). The difference in the germination between the fractions formed according to the principle the «grain width and windage» was little. The mentioned regularities mostly peeped out during the cold seed germination.

Conclusions. It is recommended to start corn seeds separation regulations with the method of sieve screening with the further gravitational and aerodynamic handling depending on the structure of the seed mixture and their physical and mechanic qualities.

Key words: corn, mixture of seeds, methods of separation, symptoms of separation, fractions, physico-mechanical property, germination.

УДК 633.853.483:[633.1:631.531.027]

DOI:10.30835/2413-7510.2018.134381

УРОЖАЙНІСТЬ І ПОСІВНІ ЯКОСТІ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ НАСІННЯ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Рожков А.О., Чигрин О.В., Воропай Ю.В., Ольховський Д.Є.
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, Україна

Наведено результати досліджень щодо впливу передпосівної обробки насіння гірчиці білої фізіологічно активними препаратами на лабораторну і посівну схожість насіння, виживаність рослин під час вегетації та формування елементів продуктивності рослин. Встановлено, що стабільному за роками підвищенню врожайності гірчиці білої сорту Талісманна 1,5–2,7 ц/га сприяє передпосівна стимуляція насіння препаратами Байкал ЕМ-1У і Вимпел.

Ключові слова: гірчиця біла, насіння, енергія проростання, лабораторна схожість, урожайність, фізіологічно активний препарат

Вступ. Нарощування обсягів виробництва олійних культур залишається актуальним завданням сільського господарства України. Проте насичення сівозмін сояшником, який є провідною культурою в групі олійних, досягла в різних регіонах нашої країни критичного рівня [1]. Тому слід більше уваги приділяти вирощуванню олійних культур родини капустяних, які є спроможними замінити сояшник у структурі посівів, не зашкодивши при цьому економіці господарювання [2, 3]. Однією з них є гірчиця біла, яка здатна встановити оптимальне співвідношення у сівозміні з іншими культурами. Також зростає роль гірчиці як експортної культури та сировини для виготовлення біодизелю [4, 5, 6].

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. За результатами досліджень учених у різних країнах, важливу роль у реалізації потенціалу продуктивності рослин відіграє застосування фізіологічно активних препаратів [7, 8, 9]. Особливого значення цей агрозахід набуває за умов зростання пестицидного навантаження на довкілля при вирощуванні культур за інтенсивними технологіями, зокрема гірчиці [10].

В умовах зростання цін на мінеральні добрива і засоби захисту рослин застосування рістстимулюючих речовин дозволяє зменшити антропогенне навантаження на агросферу, стримати виснаження ресурсів біосфери та зниження родючості ґрунту. Застосування фізіологічно активних препаратів у технологічному комплексі вирощування польових культур сприяє підвищенню продуктивності посівів при досить високих показниках економічної та енергетичної ефективності, не справляючи при цьому токсичної дії на навколишнє середо-

вище. Це стає особливою перевагою при зміні технологій вирощування на більш екологізовані з мінімалізацією застосування мінеральних добрив і пестицидів [11, 12].

Рістактивуючі препарати знаходять все більше поширення при проведенні передпосівної обробки насіння. З цією метою у світовому рослинництві все частіше застосовують препарати біологічного походження. Створення таких препаратів – це результат використання новітніх досягнень мікробіології, мікології, біотехнології, ґрунтознавства та основ захисту рослин [13]. Особливо актуальним є вивчення цього прийому на культурах родини капустяних, які піддаються високому токсичному навантаженню при боротьбі з шкідниками. Застосування біопрепаратів дозволяє регулювати ферментативну активність у рослинних клітинах, життя яких протікає в постійній взаємодії з оточуючим середовищем, а обробка насіння цими препаратами дозволяє підвищити схожість і прискорити розвиток рослини у початковій фазі росту [14].

Мета і задачі дослідження. Мета досліджень – встановлення показників розвитку і формування елементів продуктивності рослин, а також урожайності і посівних якостей насіння гірчиці білої залежно від передпосівної обробки насіння різними фізіологічно активними препаратами.

Матеріали і методика. Дослідження проведено на дослідному полі Харківського національного аграрного університету впродовж 2014–2016 рр. із сортом гірчиці білої Талісман за загальноприйнятою в рослинництві методикою [15]. Передпосівну обробку насіння препаратами Байкал ЕМ-1У, Вимпел і Терраліт плюс проводили методом напівсухого протруєння напередодні сівби. Контролем було насіння без обробки фізіологічно активними препаратами. Повторність у досліді чотириразова. Площа облікової ділянки 10 м². Агротехніка – загальноприйнята для зони вирощування.

У процесі досліджень використовували польовий метод – для оцінки впливу фізіологічно активних препаратів на продуктивність гірчиці білої; вимірально-ваговий – для визначення біометричних показників росту й розвитку рослин та врожайності; лабораторний – для визначення посівних якостей насіння.

Ґрунт дослідної ділянки представлено чорноземом типовим важкосуглинковим на карбонатному лесі. Умови досліджень характеризувались нестабільним зволоженням і надмірно високою температурою повітря. Температура повітря у квітні, травні і липні 2014 року була вищою за багаторічні показники на 1,6 °С, 4,2 °С і 2 °С відповідно. Опади за квітень–червень склали 273 мм, або 191 % від кліматичної норми, але були нерівномірними за фазами розвитку гірчиці білої.

Погодні умови у 2015 році також відрізнялись від кліматичної норми. Температура повітря у квітні перевищила кліматичну норму на 1,3 °С, у травні – на 1,8 °С, а у червні – на 3,0 °С. Опади нерівномірно розподілились упродовж вегетаційного періоду гірчиці. Найбільша кількість опадів випала у першій половині року і у квітні становила 72 мм, а у червні – 105 мм. Травень і липень характеризувались нестачею вологи.

Вегетація гірчиці у 2016 році відбувалась в умовах високої температури повітря, яка в середньому за місяцями перевищувала кліматичну норму на 2,1–5,7 °С. За період вегетації випало 288 мм (149 % від багаторічних показників). Проте опади були нерівномірними і росили зливовий характер, що знизило їх ефективність.

Обговорення результатів. Установлено особливості проростання насіння гірчиці білої сорту Талісман залежно від передпосівної обробки різними фізіологічно активними препаратами. Лабораторна схожість насіння, яке використовували у досліді, становила на контролі 96 % (2014 р.), 91 % (2015 р.) і 92 % (2016 р.), що відповідає нормам стандарту на посівні якості репродукційного насіння гірчиці за ДСТУ 2240-93 (не нижче 85 %). Обробка насіння різними препаратами неоднаково впливала на проростання насіння за варіантами досліді. Найбільш суттєві зміни у проростанні насіння спостерігали у 2015 і 2016 роках, коли використали насіння з меншою енергією проростання – (87 % і 92 %) і меншою схожістю – (91 % і 92 %). За таких умов обробка насіння препаратом Вимпел сприяла збільшенню енергії проростання до 92 % і 96 %, а схожості – до 95 % і 99 %, тобто зростання цих показників склало за роками 3,7 % і 4,3 % та 3,3 % і 6,9 % відповідно. Після обробки насіння препаратом Байкал ЕМ-1У енергія проростання збільшилась на 2,3 % (2015 р.) і 3,3 % (2016 р.), а лабораторна схожість – на 4,3 % і 5,7 % відповідно (рис. 1, 2).

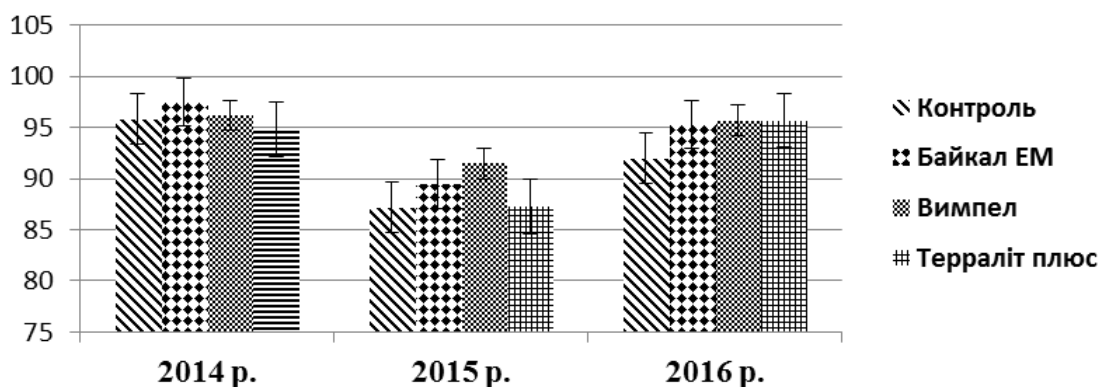


Рис. 1. Енергія проростання залежно від передпосівної обробки насіння, %

У 2014 році, коли для дослідів використали насіння з високою енергією проростання (95,8 %) і схожістю (96,0 %), зростання цих показників після стимуляції було несуттєвим. Вплив препарату Терраліт плюс на проростання насіння був меншим порівняно з Байкалом і Вимпелом.

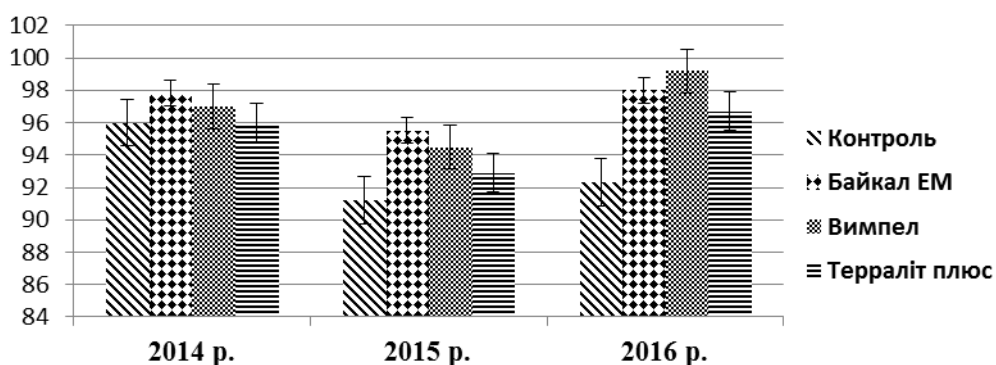


Рис. 2. Лабораторна схожість залежно від передпосівної обробки насіння, %

Найбільшим стимулюючий ефект при проростанні насіння гірчиці білої в середньому за три роки був у варіантах з препаратами Байкал і Вимпел – енергія проростання збільшилась на 2,5 % і 2,9 %, а лабораторна схожість – на 3,7 % і 3,9 % порівняно з контролем.

У варіанті з препаратом Терраліт плюс встановлено лише незначне зростання енергії проростання без зміни лабораторної схожості. Позитивний ефект від застосування рістстимулюючих препаратів полягає й у зменшенні кількості зігнилого та аномально пророслого насіння на 0,4–0,9 % і 1,4–3,0 % відповідно (табл. 1).

Відомо, що ефективність фізіологічно активних речовин у польових умовах може відрізнятися від результатів, одержаних у лабораторних умовах. Це відбувається тому, що ефективність препаратів залежить від багатьох чинників, зокрема від біологічних особливостей культури, а також погодних умов під час вегетації.

У наших дослідів погодні умови вирощування гірчиці дещо різнилися за роками, тому і результати спостережень за розвитком рослин змінювалися за варіантами дослідів у різні роки неоднаково.

Умови зволоження у період сівба–сходи у 2014 році був більш сприятливим для проростання насіння і формування сходів у порівнянні з весною 2015 року. Тому в цілому по досліді кількість сходів гірчиці білої на одиницю площі було більшим, ніж у 2015 році. При цьому польова схожість у 2014 році перевищила даний показник у 2015 році в різних варіантах дослідів на 11–19 %.

Таблиця 1

Показники проростання насіння гірчиці білої в лабораторних умовах залежно від обробки фізіологічно активними препаратами, 2014-2016 рр.

Препарат для обробки насіння	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Набубнявіле насіння, %	Зігниле насіння, %	Аномально проросле насіння, %
Контроль	91,6	93,2	0,8	1,5	4,5
Байкал ЕМ-1У	94,1	97,1	0,0	0,6	2,3
Вимпел	94,5	96,9	0,3	1,1	1,7
Терраліт плюс	92,6	95,2	0,5	1,1	3,2
НІР ₀₅	1,7	1,6	0,5	0,4	1,7

У середньому за роки досліджень найбільшу густоту сходів сформовано у варіанті, де насіння обробляли препаратом Байкал – 275 шт./м². Густота сходів при застосуванні препарату Вимпел була меншою і склала 261 шт./м² (табл. 2).

Таблиця 2

Густота посіву гірчиці білої залежно від обробки насіння фізіологічно активними препаратами, 2014-2016 рр.

Препарат для обробки насіння	Сходи		Повна стиглість	
	Кількість рослин на 1 м ² , шт.	Польова схожість, %	Кількість рослин на 1 м ² , шт.	Вживаність рослин, %
Контроль	254	80,6	191	70,8
Байкал ЕМ	275	87,4	222	75,2
Вимпел	261	83,2	213	77,5
Терраліт плюс	255	81,2	202	74,9
НІР ₀₅	7	2,6	21	4,3

Польова схожість гірчиці після обробки насіння Байкалом у середньому за три роки перевищила контроль на 6,8 %. Позитивний ефект спостерігали і у варіанті з Вимпелом, але він був меншим – польова схожість при цьому перевищила контроль лише на 2,6 %.

У варіанті з Терралітом плюс густота сходів і польова схожість були на рівні контролю (255 і 254 шт./м² та 81,2 і 80,6 % відповідно).

Таким чином, на перших етапах розвитку найбільшу ефективність від передпосівної обробки насіння спостерігали у варіанті з препаратом Байкал ЕМ-1У, який містить комплекс ефективних мікроорганізмів.

Важливим показником, від якого залежить рівень урожаю, є густота посіву перед збиранням. Кількість рослин на одиницю площі перед збиранням урожаю розрізнялась за роками досліджень, що зумовлено різними погодними умовами, а також дією шкідників. Проводили обробку посівів препаратами для захисту гірчиці від капустяної блішки та інших шкідників. Однак їх ефективність була не завжди високою, особливо у період з високою температурою. Тому кількість рослин гірчиці перед збиранням у 2014 році в цілому по досліді була меншою (112–170 шт./м²), ніж у 2015 р. (255–285 шт./м²), або у 2016 р. (207–224 шт./м²).

У всі роки досліджень після обробки насіння рістстимулюючими препаратами густота посіву була більшою порівняно з контролем. Позитивний вплив рістактивуючих препаратів на густоту посіву гірчиці білої сорту Талісман було пов'язано з умовами зволоження, а саме: за дефіциту вологи більшим був ефект від застосування Вимпелу, а за умов достатнього зволоження – від застосування ЕМ-препарату Байкал. При цьому густота посіву у варіанті з Вимпелом була на 12 %, а у варіанті з Байкалом – на 16 % більшою від контролю. У варіанті з Терралітом кількість рослин на одиницю площі перед збиранням врожаю лише на 6 % перевищила контроль (див. табл. 2).

Також простежується залежність між виживанням рослин гірчиці білої протягом вегетації та застосуванням фізіологічно активних препаратів. У варіанті із застосуванням препарату Вимпел виживаність рослин у середньому за роки досліджень була найбільшою і склала 77,5 %. У варіантах з препаратами Байкал і Терраліт вона була нижчою – 75,2 % і 74,9 % відповідно. Зростання виживаності рослин на експериментальних ділянках порівняно до контролю становило 6,7 %, 4,4 % і 4,1 % відповідно.

Одним із показників, що характеризує інтенсивність розвитку рослин, є маса сухої речовини, сформованої в надземній частині рослин. Роки наших досліджень в цілому характеризувалися недостатнім рівнем зволоження під час формування надземної маси рослин. Найбільшим дефіцит вологи під час вегетації гірчиці білої був у 2015 році. Внаслідок цього маса рослин гірчиці на одиницю площі була на 74 % меншою, ніж у 2014 р., і на 44 % меншою, ніж у 2016 році (рис. 3).

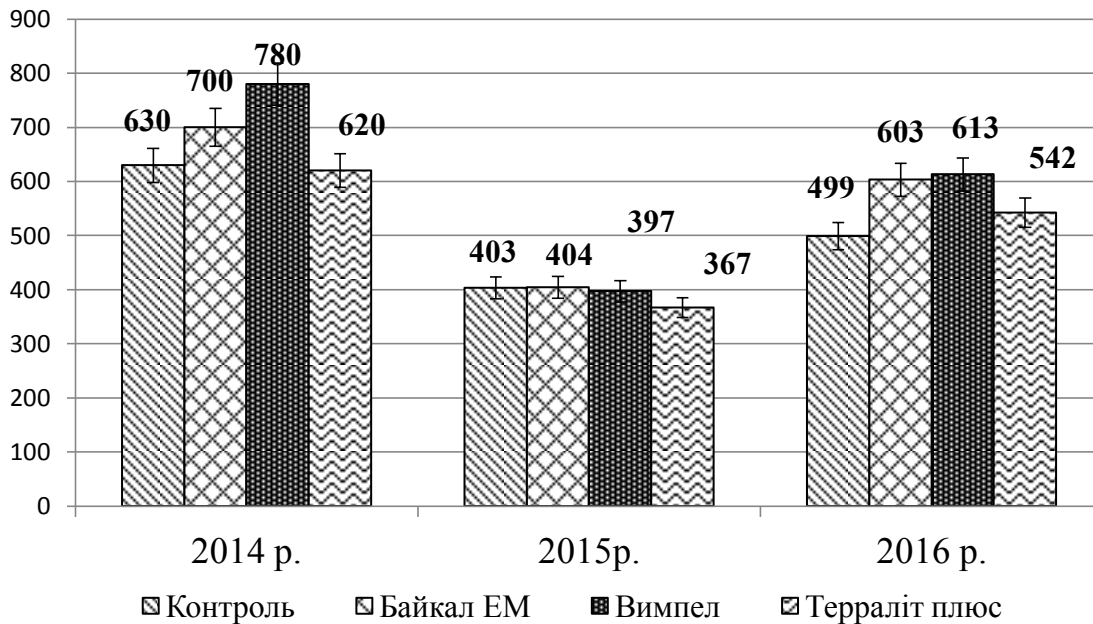


Рис. 3. Маса сухої речовини в рослинах гірчиці у фазу цвітіння залежно від застосування фізіологічно активних препаратів, г/м²

Закономірність, з якою маса рослин змінювалась за варіантами дослідів у роки досліджень з більшою кількістю опадів, була однаковою. При цьому у варіантах, де застосовували препарати Байкал і Вимпел, маса рослин гірчиці була на 11–24 % більшою від контролю. Найбільшою сухою масою рослин гірчиці як у 2014, так і у 2016 році була у варіанті з препаратом Вимпел. При цьому у варіанті з Терралітом маса рослин була найменшою і несуттєво відрізнялась від контролю.

В умовах недостатнього зволоження під час вегетації у 2015 році не встановлено змін у формуванні маси рослин за варіантами дослідів.

Одним із показників, які характеризують інтенсивність розвитку рослин, є ступінь гілкування рослин. У наших дослідях простежувався зворотний зв'язок між кількістю гілочок на одній рослині і густотою посіву. Так, при більшій кількості рослин на одиниці площі у 2014 і 2016 рр. гірчиця менше гілкувалась порівняно з 2015 роком.

У посівах з меншою густотою на контрольних ділянках рослини були більш розгалужені і в середньому за три роки мали 5,9 гілочок. На ділянках, де застосовували фізіологічно активні препарати, рослини були менш розгалуженими у порівнянні з контролем. При цьому в середньому за роки досліджень у варіанті з Вимпелом кількість гілочок була на 20 % більшою, ніж у варіанті з Байкалом, і на 10 % більшою, ніж у варіанті з Терралітом (табл. 3).

Елементи структури врожаю гірчиці білої залежно від обробки насіння фізіологічно активними препаратами, 2014-2016 рр.

Препарат для обробки насіння	Кількість гілочок на 1 рослині, шт.	Кількість стручків на 1 рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г
Контроль	5,9	43,1	6,54
Байкал ЕМ	4,5	46,9	6,41
Вимпел	5,4	55,6	6,72
Терраліт плюс	4,9	49,3	6,43
НІР 05	1,2	6,0	0,2

Позитивний ефект від застосування фізіологічно активних препаратів виявили і при формуванні плодів. У середньому за три роки в експериментальних варіантах кількість стручків на одній рослині була на 8,8–29,0 % більшою, ніж на контролі. При цьому найбільшим цей показник був при застосуванні препарату Вимпел – 56 стручків, тоді як при застосуванні Байкалу він становив – 47, а на контролі – 43 стручки. Таким чином, у варіанті із застосуванням препарату Вимпел кількість плодів, сформованих на одній рослині, на 29 % перевищила контроль і на 19 % перевищила варіант з Байкалом. У варіанті з Терралітом число стручків на рослині перевищило контроль лише на 14 %.

Важливою складовою при формуванні врожаю є маса 1000 насінин. Крупність насіння залежить від елементів технології вирощування, а також значною мірою обумовлена зволоженням і температурним режимом під час формування і наливу зерна. В середньому за роки досліджень на ділянках з препаратом Вимпел маса 1000 насінин була найбільшою і склала 6,72 г. У варіантах з препаратами Байкал ЕМ-1У і Терраліт плюс сформовано насіння з найменшою масою – 6,41 і 6,43 г відповідно при масі 1000 насінин на контролі – 6,54 г. Ці дані доводять, що в експериментальних варіантах, де фізіологічно активні препарати сприяли формуванню більшої густоти посівів, насіння було дрібнішим, ніж у контролі.

Аналіз елементів структури врожаю дозволяє пояснити і різну врожайність гірчиці білої за варіантами досліду. Гірчиця біла вимоглива до вологи, особливо під час бутонізації і наливу зерна. Тому ми спостерігали різницю в урожайності цієї культури за роками дослідження, які різнилися між собою як за температурним режимом, так і за кількістю опадів у період вегетації гірчиці білої. Надмірно висока температура повітря прискорювала фази розвитку гірчиці білої сорту Талісмані та у поєднанні з нерівномірними, а часто і недостатніми опадами негативно вплинула на формування деяких елементів продуктивності рослин. Внаслідок цього врожайність гірчиці у дослідах була нижчою за потенційно можливу.

Найвищу врожайність гірчиці білої сорту Талісман у середньому за три роки досліджень – 12,1 ц/га – одержано після обробки насіння препаратом Вимпел (табл. 4).

Урожайність гірчиці білої сорту Талісман у залежності від обробки насіння фізіологічно активними препаратами

Препарат для обробки насіння	Урожайність, ц/га				
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середня	відхилення від контролю
Контроль	9,0	11,2	8,1	9,4	-
Байкал ЕМ 1У	10,4	13,4	8,9	10,9	+ 1,5
Вимпел	11,8	13,1	11,3	12,1	+ 2,7
Терраліт плюс	9,2	11,7	8,3	9,7	+ 0,3
НІР 05	1,2	1,6	1,1	1,3	

Порівняно з контролем урожайність у цьому варіанті зросла на 2,7 ц/га (28 %). Проведення обробки насіння Байкалом забезпечило істотне зростання врожайності гірчиці порівняно з контролем на 1,5 ц/га (на 15,9 %). За роками проведення досліджень більш стабільний ефект забезпечував препарат Вимпел. Зокрема, зростання врожайності у даному варіанті склало у 2014 р. – 1,8 ц/га (31 %), у 2015 р. – 1,9 ц/га (9 %), у 2016 р. – 2,2 ц/га (39 %). При застосуванні препарату Байкал позитивний ефект був нестабільним за роками. Так, істотне зростання врожайності одержано лише у 2014 р. – 1,4 ц/га (16 %) і в 2015 р. – 2,2 ц/га (19 %) порівняно з контролем. В умовах 2016 р. обробка насіння Байкалом сприяла підвищенню врожайності тільки на 0,8 ц/га, що було в межах похибки у досліді.

Застосування препарату Терраліт, позитивний вплив якого на густоту посіву і продуктивність однієї рослини був незначним, в усі роки досліджень не сприяло істотному підвищенню врожайності.

Одним з аспектів ефективності фізіологічно активних препаратів є посівні якості насіння, одержаного в результаті досліджень (табл. 5). За нашими даними енергія проростання насіння, вирощеного у варіанті з Вимпелом, була на 2 % і у варіанті з Байкалом – на 4 % вищою за контроль. У середньому за роки досліджень при використанні препаратів Вимпел і Байкал ЕМ 1У лабораторна схожість у потомстві була на 2 % і 2,5 % більшою, ніж у насіння, вирощеного в контролі.

Таблиця 5

Показники проростання насіння гірчиці, вирощеного у досліді, 2014-2015 рр.

Препарат для обробки насіння	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Набухле насіння, %	Зігниле насіння, %	Аномально проросле насіння, %
Контроль	92,0	94,9	0,8	0,1	4,2
Байкал	96,0	97,4	0,0	0,5	2,1
Вимпел	94,0	96,9	0,2	0,3	2,6
Терраліт	93,0	96,5	0,2	0,5	2,8
НІР ₀₅	1,2	1,2	0,6	0,5	1,0

Одночасно зі збільшенням лабораторної схожості майже у два рази зменшилась кількість набувнявілого і аномально пророслого насіння.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що для підвищення лабораторної і польової схожості насіння, зростання вегетативної маси і виживаності рослин протягом вегетації, підвищення показників продуктивності рослин гірчиці білої сорту Талісман доцільно проводити передпосівну обробку насіння фізіологічно активними препаратами. З метою стабільного за роками підвищення врожайності гірчиці білої на 1,5–2,7 ц/га передпосівну стимуляцію насіння слід проводити препаратами Байкал ЕМ 1У і Вимпел. Позитивний вплив передпосівної обробки насіння препаратами Вимпел і Байкал на енергію проростання та лабораторну схожість вирощеного насіння свідчить про можливість їх використання на насінницьких посівах.

Список використаних джерел

1. Маслак О. Основні тенденції ринку олійного насіння. Пропозиція. 2013. № 2. С. 4–7.
2. Журавель В., Будичка А. Гірчиця чорна і біла – альтернатива соняшнику. Зерно. 2013. № 4. С. 85–91.
3. Шувар І.А., Бойко І.С., Лис Н.М., Верещинський Р.А. Гірчиця біла та ефективно її використання в біологізації землеробства. Львів: Львівський національний аграрний університет, 2009. 50 с.
4. Иваницкая Ю. Горчичные реалии и перспективы. Зерно. 2013. № 4. С. 92–95
5. Гончаров А. Горчичное семечко и горчичное дерево. Зерно. 2015. № 3. С. 48–60.

6. Peterson C., Thompson J. Biodiesel from yellow mustard oil. Final Report. National Institute for Advanced Transportation Technology; University of Idaho. 2005. 20 p.
7. Анішин Л.А. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. Пропозиція. 2002. № 5. С. 64–65.
8. Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтьук І.Б. Біологічно активні речовини в рослинництві. К.: Нічлава, 2008. 352 с.
9. Mohamed Amanullah M., Sekar S., Vincent S. Plant growth substances in crop production: a review. Asian Journal of Plant Sciences. 2010. № 9. P. 215–222.
10. Mir M.R., Khan N.A., Ashraf Bhat M., Lone N.A., Rather G.H., Razivi S.M., Bhat K.A., Singh S., Payne W.A. Effect of ethrel spray on growth and photosynthetic characteristics of mustard (*Brassica juncea* L. Czern and Coss) cultivars. International Journal of Current Research. 2010. № 6. 2010. P. 22–26.
11. Усманова Г.О., Патица В.П. Мікробіологічні препарати в посівах ріпаку і соняшнику. Збірник наук. праць Уманського державного аграрного університету «Біологічні науки і проблеми рослинництва». Умань, 2003. С. 247–250.
12. Rahman M.A., Imran M., Ikrum M., Rahman M.H., Rabbani M.G. Effects of planting date and growth hormone on growth and yield of cauliflower. Journal of Environmental Science and Natural Resources. 2016. Vol. 9. No. 2. P. 143–150.
13. Пономаренко С.П., Медков А.І., Циганкова В.А., Андрусевич Я.В., Бабаянц О.В., Галкін А.П. Роль регуляторів росту в імунно-захисних реакціях рослин. Посібник українського хлібороба. 2012. Т. 2. С. 317–320.
14. Лис Н.М., Боднар О.Й., Ткачук Н.Л., Мойсей С.І., Іванюк Р.С. Вплив мікробіологічних препаратів на продуктивність гірчиці. Збірник наук. праць ННЦ Інститут землеробства НААН. 2015. Вип. 2. С. 143–151.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 351 с.

References

1. Maslak O. The main tendencies of the oil seeds market. Propozitsiya. 2013; 2: 4–7.
2. Zhuravel V, Budichka A. Mustard black and white – an alternative to sunflower. Zerno. 2013; 4: 85–91.
3. Shuvar IA, Boyko IE, Lis NM, Vereschinskiy RA. White mustard and its effective use in agriculture biologization. Lviv: Lviv National Agrarian University, 2009. 50 p.
4. Ivanitskaya Yu. Mustard realities and prospects. Zerno. 2013; 4: 92–95.
5. Goncharov A. Mustard seed and mustard tree. Zerno. 2015; 3: 48–60.
6. Peterson C, Thompson J. Biodiesel from yellow mustard oil. Final Report. National Institute for Advanced Transportation Technology. University of Idaho. 2005. 20p.
7. Anishin LA. Plant growth regulators: doubts and facts. Propozitsiya. 2002; 5: 64–65.
8. Hrytsayenko ZM, Ponomarenko SP, Karpenko VP, Leontyuk IB. Biologically active substances in crop. Kyiv: Nichlava, 2008. 352 p.
9. Mohamed Amanullah M, Sekar S, Vincent S. Plant growth substances in crop production: a review. Asian Journal of Plant Sciences. 2010; 9: 215–222.
10. Mir MR, Khan NA, Ashraf Bhat M, Lone NA, Rather GH, Razivi SM, Bhat KA, Singh S, Payne WA. Effect of ethrel spray on growth and photosynthetic characteristics of mustard (*Brassica juncea* L. Czern and Coss) cultivars. International Journal of Current Research. 2010; 6: 22–26.
11. Usmanova GO, Patyka VP. Microbiological preparations in rape and sunflower crops. Uman State Agrarian University bulletin «Biological sciences and plant growing problems». Uman, 2003. P. 247–250.
12. Rahman MA, Imran M, Ikrum M, Rahman MH, Rabbani MG. Effects of planting date and growth hormone on growth and yield of cauliflower. Journal of Environmental Science and Natural Resources. 2016; 9(2): 143–150.

13. Ponomarenko SP, Medkov AI, Tsigankova VA, Andrusevich YaV, Babayants OV, Galkin AP. The role of growth regulators in the plant immune-protective reactions. Ukrainian farmer's book. 2012; 2: 317–320.
14. Lis NM, Bodnar OY, Tkachuk NL, Moysey SI, Ivanyuk RS. Influence of microbiological preparations on the mustard productivity. Zbirnyk naukovykh prats NSC Instytut Zemlerobstva NAAS. 2015; 2: 143–151.
15. Dospekhov BA. Methods of field experiment (with statistical processing basics of research results). Moscow: Kolos, 1979. 416 p.

УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Рожков А.О., Чигрин О.В., Воропай Ю.В., Ольховский Д.Е.
Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева, Украина

Изучение влияния физиологически активных веществ на продуктивность растений и посевные качества семян горчицы белой, выращенной с их применением, является актуальным. Ассортимент физиологически активных веществ, разрешенных для применения при выращивании горчицы, в последние годы увеличился. Однако влияние этих веществ на урожайность и основные посевные качества семян горчицы белой, выращенной с их применением не изучено.

Цель и задачи исследования. Установить показатели элементов продуктивности растений, урожайности и посевных качеств семян горчицы белой в зависимости от предпосевной обработки семян физиологически активными веществами.

Материалы и методы. Исследования проводили на опытном поле Харьковского национального аграрного университета им. В.В. Докучаева в 2014–2016 гг. Опыты были заложены с соблюдением требований методики опытного дела по Доспехову Б.А. Семена обрабатывали физиологически активными веществами накануне посева.

Обсуждение результатов. Установлено, что предпосевная обработка семян горчицы белой сорта Талисман препаратами Байкал ЭМ-1У и Вымпел способствует повышению энергии прорастания на 2,5–2,9 %, лабораторной всхожести – на 3,7–3,9 % и полевой всхожести семян на 2,6–6,8 % по сравнению с контролем. У вариантах, где применяли Байкал ЭМ 1У и Вымпел, масса растений превысила контроль на 11 % и 24 % соответственно. При этом увеличилось количество стручков на одном растении на 9 % и 29 %. Физиологически активные вещества положительно влияли на увеличение густоты посева, однако при этом масса 1000 семян незначительно снижалась. Наиболее высокая урожайность горчицы белой (12,1 ц/га) в среднем за годы исследований получена в варианте с применением Вымпела. Обработка семян препаратом Вымпел способствовала повышению урожайности на 2,7 ц/га, а препаратом Байкал – на 1,5 ц/га по сравнению с контролем. При применении препарата Терралит плюс позитивное влияние на густоту посева, продуктивность растений и урожайность было несущественным.

У семян, выращенных с применением Вымпела и Байкала, энергия прорастания была на 2–4 %, а лабораторная всхожесть – на 2–2,5 % выше контроля.

Выводы. Установлено, что для повышения лабораторной и полевой всхожести семян, увеличения вегетативной массы и выживаемости растений, повышения продуктивности растений горчицы белой сорта Талисман целесообразно проводить предпосевную обработку семян физиологически активными веществами Байкал ЭМ 1У и Вымпел.

Ключевые слова: горчица белая, семена, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, урожайность, физиологически активный препарат

WHITE MUSTARD YIELD AND SOWING QUALITIES DEPENDING ON TREATMENT OF SEEDS WITH PHYSIOLOGICALLY ACTIVE AGENTS

Rozhkov A.O., Chyhryn O.V., Voropai Yu.V., Olkhovskyi D.Ye.
Kharkiv National Agrarian University n.a. V.V. Dokuchaev, Ukraine

Studies of physiologically active agent effects on the white mustard plant performance and sowing qualities are topical. The assortment of physiologically active substances approved for use in mustard cultivation has expanded recently. However, the effects of these substances on the white mustard yield and basic sowing qualities have not been studied.

Aim and tasks of the study. To determine the white mustard plant performance indices, yield and sowing qualities, depending on pre-sowing treatment of seeds with physiologically active substances.

Materials and methods. The study was carried out in the experimental field of Kharkiv National Agricultural University n.a. V.V. Dokuchaev in 2014–2016. The experiments were laid out in accordance to B.A. Dospekhov's requirements to experimentation. Seeds were treated with physiologically active substances right before sowing.

Results and discussion. It was found that pre-sowing treatment of white mustard seeds of variety Talisman with Baikal EM-1U and Vympel enhanced the germination energy by 2.5–2.9%, laboratory germinability – by 3.7–3.9% and field germinability– by 2.6–6.8% compared to the control. In the Baikal EM-1U and Vympel experiments, the plant weight was higher than the control value by 11 and 24 %, respectively. At the same time, the pod number per plant increased by 9 and 29 %, respectively. The physiologically active substances positively influenced the plant density, which increased, however, the 1000-seed weight slightly decreased. The highest white mustard yield (12.1 cwt/ha) on average throughout the study years was achieved with Vympel. Seed treatment with Vympel increased the yield by 2.7 cwt/ha, and with Baikal – by 1.5 cwt/ha compared to the control. It was shown that the positive effects of Terralit Plus on the plant density, plant performance and yield were insignificant.

It was found that in Vympel- or Baikal-treated seeds the germination energy and the laboratory germinability were higher by 2–4 % and by 2.0–2.5 % than the control values.

Conclusions. It was found that it was expedient to conduct pre-sowing treatment of white mustard seeds of variety Talisman with physiologically active agents Baikal EM-1U and Vympel in order to improve the laboratory and field germinabilities, to augment the vegetative mass and plant survival and to boost the plant performance.

Key words: *white mustard, seeds, germination energy, laboratory germinability, yield, physiologically active agents.*