

УДК 632.54;633.16

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ І БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ

В. П. КАРПЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень з вивчення впливу різних норм гербіциду Лінтур 70 WG (90; 100; 120 і 140 г/га), внесених окремо і в поєднанні з біологічним препаратом Агат-25К, на формування мікробіологічних показників якості зерна ячменю ярого – загальне бактеріальне обсіменіння та ураження зерна субепідермальними грибами.

Поряд із фізичними та фізіолого-біохімічними показниками якості зерна ячменю ярого вирішальну роль у формуванні високої якості солоду відіграє обсіменіння сировини мікроорганізмами.

Висока ступінь контамінації зерна ячменю мікробіотою, особливо міцеліальними грибами, може бути причиною псування солоду, оскільки в процесі солодоращення активізація їх розвитку зумовлює пліснявіння та загнивання зерен [1].

Основним джерелом забруднення зерна ячменю мікроорганізмами є ґрунт та філосфера рослин. До найрозповсюдженіших мікроорганізмів, що складають епіфітну мікробіоту зерна, відносять бактерії родів *Ervinia* і *Pseudomonas* та гриби родів *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Fusarium*, *Dematium*, *Aspergillus*, *Penicillium* та ін. Особливо небезпечною в солодоращенні є діяльність субепідермальних грибів, які розвиваються в оболонці та зародку зерна. При цьому біохімічні процеси, що проходять у зерні під впливом продуктів обміну грибів, змінюють його хімічний склад, а в пиві – з'являються ознаки мутності, надмірної піни, погіршується смак і аромат продукту [2–4].

Зважаючи на вищезазначене, важливим було встановити як змінюється контамінація зерна ячменю ярого мікроорганізмами, зокрема за використання бакових сумішей гербіциду із біологічним препаратом, та як досліджувані суміші впливають на розвиток субепідермальних грибів – основних збудників псування й погіршення технологічних якостей солоду.

Методика досліджень. Польові досліді виконували в умовах дослідного поля Уманського НУС у сівозміні кафедри біології. Об'єктами досліджень слугували: рослини ячменю ярого (*Hordeum distichon* (L.) Koern.) сорту Соборний, який відноситься до різновиду var. *nutans* Schübl, група середньостиглих, пивоварного призначення; гербіцид Лінтур 70 WG, в.г. (д.р. – триасульфурон 41 г/кг + дикамба 659 г/кг) та біопрепарат Агат-25К (д.р. – інактивовані бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н16 – 2 % і біологічно активні речовини культуральної рідини – 38 %) [5, 6].

Закладання дослідів виконували в триразовому повторенні рендомізованим методом згідно схеми: без застосування препаратів (контроль I); ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II); ручні

прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат-25К 20 г/га (контроль III); Агат-25К 20 г/га; Лінтур 70 WG у нормах 90; 100; 120 і 140 г/га окремо і в поєднанні з Агатом-25К 20 г/га .

Внесення препаратів виконували у фазу повного кушіння ячменю ярого з використанням обприскувача ОГН – 600. Витрата робочого розчину – 300 л/га.

Урожай збирали подільською суцільним способом комбайном Сампо – 500 із наступним перерахунком на стандартну вологість та гектарну площу.

Мікробіологічні аналізи виконували в лабораторних умовах у відібраних зразках зерна польових дослідів.

Загальну чисельність епіфітних бактерій зерна визначали методом змиву та висіву відповідних розведень на середовище МПА (м'ясопептонний агар), чисельність субепідермальних мікроміцетів – шляхом розкладання зерна, обробленого 1,5%-м розчином мідного купоросу, з наступним трикратним промиванням стерильною водою, на середовище Чапека й обліку зерен, які виявили ріст [7, 8]. Статистичну обробку даних виконували методами дисперсійного та кореляційного аналізів [9].

Результати досліджень. Виконані дослідження показали, що за обробки у 2004 р. рослин ячменю ярого гербіцидом Лінтур 70WG у нормах 90; 100; 120 г/га загальна чисельність епіфітних бактерій зерна в порівнянні з контролем I знижувалась на 86; 286 і 6 тис. КУО/г відповідно (табл.). Водночас за збільшення норми внесення Лінтуру 70WG до 140 г/га чисельність епіфітних бактерій зерна ячменю зростала в порівнянні з контролем I на 56 тис. КУО/г або на 4%.

За використання гербіциду Лінтур 70WG у нормах 90; 100 і 120 г/га сумісно з Агатом-25К чисельність епіфітних бактерій зерна ячменю ярого значно знижувалась як у відношенні до варіантів із самотійним внесенням гербіциду, так і у відношенні до контролю I. Разом з тим у варіанті Лінтур 70WG 140 г/га + Агат-25К чисельність епіфітних бактерій у порівнянні з аналогічним варіантом без Агату-25К знижувалась на 42 тис. КУО/г, але у порівнянні з контролем I та НР₀₅ 41 тис. КУО/г змінювалась не суттєво.

Подібну закономірність із розвитку епіфітних бактерій зерна ячменю ярого за обробки посівів гербіцидом Лінтур 70WG та його сумішами з Агатом-25К нами було відмічено і в 2005 р. досліджень.

У середньому за 2004–2005 рр. найменша контамінація зерна ячменю ярого епіфітними бактеріями була відмічена у варіанті дослідів Лінтур 70WG 100 г/га + Агат-25К, де зниження їх чисельності проти контролю I складало 20%. У той же час висока контамінація зерна епіфітними бактеріями простежувалась у варіанті дослідів Лінтур 70WG 140 г/га, де перевищення проти контролю I складало 3%.

Одержані дані дають підставу стверджувати, що на обсіменіння зерна ячменю ярого епіфітними бактеріями значний вплив має фітосанітарний стан посівів, від якого, в свою чергу, залежить чисельність епіфітної мікробіоти колосу, а звідси – й зерна. Це підтверджується результатами наших досліджень, [10], які свідчать, що за сумісної дії гербіциду Лінтур 70WG з Агатом-25К на 27–57% знижується обсіменіння фітосфери рослин ячменю ярого мікроміцетами та на 28–41% – ураження фітопатогенами.

1. Залежність контамінації зерна ячменю ярого сорту Соборний мікроорганізмами за дії гербіциду Лінтур 70WG і його сумішей із Агатом-25К

Варіант досліду	Загальна чисельність бактерій, тис. КУО/г			Частка зерен, у яких виявлено ріст субепідермальних грибів, %		
	2004 р.	2005 р.	Середнє за два роки	2004 р.	2005 р.	Середнє за два роки
Без застосування препаратів (контроль I)	1386	1785	1586	18	23	21
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	1285	1632	1459	3	6	5
Ручні прополювання впродовж вегетаційного періоду + Агат 25 К (контроль III)	983	1421	1202	2	4	3
Агат-25К	1120	1580	1350	10	18	14
Лінтур 70WG 90 г/га	1300	1700	1500	16	20	13
Лінтур 70WG 100 г/га	1100	1610	1355	12	15	14
Лінтур 70WG 120 г/га	1380	1790	1585	17	22	20
Лінтур 70WG 140 г/га	1442	1832	1637	21	27	24
Лінтур 70WG 90 г/га + Агат-25К	1130	1631	1381	13	10	12
Лінтур 70WG 100 г/га + Агат-25К	993	1528	1261	7	8	8
Лінтур 70WG 120 г/га + Агат-25К	1362	1700	1531	10	13	12
Лінтур 70WG 140 г/га + Агат-25К	1400	1801	1601	15	16	16
<i>НІР₀₅</i>	<i>41</i>	<i>84</i>	–	2	3	–

Аналізуючи розвиток субепідермальних грибів у зерні ячменю ярого, можна констатувати, що найнижчою їх кількість була у варіантах досліду, де Лінтур 70WG застосовували сумісно з Агатом-25К. Ці дані, як і в випадку із загальними бактеріальним обсіменінням зерна, демонструють залежність розвитку мікроміцетів від фітосанітарного стану посівів. Підтвердженням цьому є експериментальні дані з розвитку субепідермальних грибів у варіантах досліду контроль II і III, де за відсутності бур'янів (контроль II) та фунгіцидної дії біопрепарату Агат-25К (контроль III) частка розвитку мікроміцетів у середньому знижувалась до 5 і 3% відповідно при 21% у контролі I.

У середньому за 2004–2005 рр. найнижча частка розвитку

субепідермальних грибів була відмічена у варіанті досліду Лінтур 70 WG 100 г/га + Агат-25К (8%), найвища – у варіанті Лінтур 70 WG 140 г/га (24%). Очевидно, що зростання крупності та виповненості зерна, яке простежувалось у варіанті досліду Лінтур 70 WG 100 г/га + Агат-25К (крупність у порівнянні з контролем I збільшувалась на 19%), забезпечувало формування більш щільної та гладкої поверхні зернівки, чим створювались менш сприятливі умови для контакту мікроорганізмів, у тому числі й грибів, із зерном. Разом з тим формування більшої кількості дрібного та щуплого зерна у варіанті досліду 140 г/га Лінтуру 70WG, про що відмічалось нами в попередніх дослідженнях [11], забезпечувало кращі умови для заселення і проникнення у субепідермальні покриви зернівки мікроміцетів. Також не виключеним залишається опосередкований вплив на розвиток субепідермальної мікробіоти зерна ячменю ярого біологічного препарату Агат-25К, про що в своїх дослідженнях вказують й інші вчені [12].

Між крупністю зерна та ураженням його субепідермальними грибами нами встановлена тісна за напрямом зворотна кореляційна залежність $r = -0,71$.

Висновки. 1. Контамінація зерна ячменю ярого епіфітною і субепідермальною мікробіотою визначається в першу чергу фітосанітарним станом посівів та дією досліджуваних препаратів на формування окремих фізичних показників якості зерна.

2. Чим більшу крупність і виповненість має зерно, тим менш сприятливі умови створюються для розвитку в ньому як епіфітних, так і субепідермальних мікроорганізмів.

3. Найменша контамінація зерна ячменю ярого мікробіотою простежується за обробки посівів баковою сумішшю Лінтур 70 WG 100 г/га + Агат-25К, де за формування вищої крупності зерна кількість епіфітних бактерій у порівнянні з контролем знижується на 20%, а частка зерна, ураженого субепідермальними грибами – на 62%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Европейская конвенция пивоваров: Analytica, Microbiologica EBC. – Браувиссеншафт, 1981. – № 34. – С. 239–251.
2. Кунце И. Технология солода и пива / И. Кунце, Г. Мит. – СПб. : Профессия, 2001. – 912 с.
3. Смирнова Т. А. Микробиология зерна и продуктов его переработки / Т. А. Смирнова, Е. И. Кострикова. – М. : Агропромиздат, 1989. – 159 с.
4. Пасынков А. В. От чего зависит зараженность зерна пивоваренного ячменя / А. В. Пасынков, Т. К. Шешегова // Защита и карантин растений. – 2004. – № 2. – С. 38–39.
5. Каталог сортів рослин придатних для поширення у Україні у 2006 році. – К., 2006. – 355 с.
6. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / [Прунцев С. Є., Іванов Д. В., Любач Н. В. та ін.]. – К. : Юнівест Медіа, 2008. – 448 с.

7. Методы почвенной микробиологии и биохимии / [Алиева И. В., Бабьева И. П., Бызов Б. А. и др.]; под. ред. Д. Г. Звягинцева. – М. : Изд-во Московского университета, 1991. – 304 с.
8. Практикум по микробиологии / [Нетрусов А. И., Егорова М. А., Захарчук Л. М. и др.] : под. ред. А. И. Нетрусова. – М. : «Академия», 2005. – 608 с.
9. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / [Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г. та ін.]. – Суми: Університетська книга, 2000. – 203 с.
10. Грицаєнко З. М. Фітосанітарний стан посівів ярого ячменю залежно від застосування бакових сумішей гербіциду Лінтуру сумісно з біофунгіцидом Агат-25К / З. М. Грицаєнко, В. П. Карпенко, І. І. Мостов'як // Мат. Міжн. наук. конф. [Аграрна наука і освіта ХХІ століття], (Умань, 4–6 липня 2006р. / Мін-во аграр. політики, Міжн. акад. аграр. освіти, Уманський ДАУ. – Умань, 2006. – С. 9–10.
11. Карпенко В. П. Урожайність і якість зерна ячменю ярого за використання гербіциду Лінтуру й біопрепарату Агат-25К / В. П. Карпенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2008. – Вип. 3. – Т. 2. – С. 112–118.
12. Витол С. Б. Влияние агрофона и регуляторов метаболизма на биохимические показатели пивоваренного ячменя : дис. ... канд. техн. наук : 03.00.04 / Витол Сергей Борисович. – М., 2005. – 145 с.

1. Evropejskaja konvencija pivovarov: Analytica, Microbiologica EBC. – Brauvyssenschaft, 1981. – № 34. – S. 239–251.
2. Kuncе Y. Tehnologija soloda y pyva / Y. Kuncе, G. Myt. – SPB. : Professyja, 2001. – 912 s.
3. Smyrnova T. A. Mykrobyologija zerna y produktov ego pererabotky / T. A. Smyrnova, E. Y. Kostrykova. – M. : Agropromyzzdat, 1989. – 159 s.
4. Pasyнков A. V. Ot chego zavysyt zarazhennost' zerna pivovarennogo jachmenja / A. V. Pasyнков, T. K. Sheshegova // Zashhyta y karantyn rastenyj. – 2004. – № 2. – S. 38–39.
5. Katalog sortiv roslyn prydatnyh dlja poshyrennja u Ukrai'ni u 2006 roci. – K., 2006. – 355 s.
6. Perelik pestycydiv i agrohimikativ, dozvolenyh do vykorystannja v Ukrai'ni / [Pruncev S. Je., Ivanov D. V., Ljubach N. V. ta in.]. – K. : Junivest Media, 2008. – 448 s.
7. Методы почвенной микробиологии и биохимии / [Алиева И. В., Бабьева И. П., Бызов Б. А. и др.]; под. ред. Д. Г. Звягинцева. – М. : Изд-во Московского университета, 1991. – 304 с.
8. Практикум по микробиологии / [Нетрусов А. И., Егорова М. А., Захарчук Л. М. и др.] : под. ред. А. И. Нетрусова. – М. : «Академия», 2005. – 608 с.
9. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / [Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г. та ін.]. – Суми: Університетська книга, 2000. – 203 с.
10. Grycajenko Z. M. Fitosanitarnyj stan posiviv jarogo jachmenju zalezno vid

zastosuvannja bakovyh sumishej gerbicydu Linturu sumisno z biofungicydom Agat-25K / Z. M. Grycajenko, V. P. Karpenko, I. I. Mostov'jak // Mat. Mizhn. nauk. konf. [Agrarna nauka i osvita NHI stolittja], (Uman', 4–6 lypnja 2006r. / Min-vo agrar. polityky, Mizhn. akad. agrar. osvity, Umans'kyj DAU. – Uman', 2006. – S. 9–10.

11. Karpenko V. P. Urozhajnist' i jakist' zerna jachmenju jarogo za vykorystannja gerbicydu Linturu j biopreparatu Agat-25K / V. P. Karpenko // Visnyk agrarnoi' nauky Prychornomor'ja. – 2008. – Vyp. 3. – T. 2. – S. 112–118.

12. Vytol S. B. Vlyjanye agrofona y reguljatorov metabolizmu na byohymycheskye pokazately pyvovarennogo jachmenja : dys. ... kand. tehn. nauk : 03.00.04 / Vytol Sergej Borysovych. – M., 2005. – 145 s.

Карпенко В. П. Микробиологические показатели качества зерна ячменя ярового при действии гербицида и биологического препарата.

В результате проведенных исследований установлено, что при совместном использовании гербицида Линтур 70 WG (90; 100; 120 и 140 г/га) с биологическим препаратом Агат-25К, в сравнении с вариантами опыта, где исследуемые нормы гербицида использовали самостоятельно, существенно снижается контаминация зерна эпифитными бактериями и субэпидермальными грибами, что свидетельствует о влиянии на эти показатели фитосанитарного состояния посевов и физических качеств зерна.

Ключевые слова: ячмень яровой, гербицид, биологический препарат, микробиологические показатели качества.

Karpenko V. P. Microbiological quality indexes of spring barley grain under the influence of herbicide and biological preparation.

It has been found that under combined application of herbicide Lintur 70 WG (90; 100; 120 and 140 g/ha) and biological preparation Agat-25K contamination of grain by epiphytic bacteria and sub-epidermal fungi decreases considerably as compared to experimental variant in which investigated rates of herbicide were applied separately.

This goes to prove that phytosanitary state of plantings and physical properties of grain influence these indexes.

Key words: spring barley, herbicide, biological preparation, microbiological quality indexes.