– 7,43 т/га (табл. 1). Дещо нижчу врожайність зерна отримано при внесенні основного удобрення дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$ перед сівбою та позакореневого підживлення карбамідом (10 кг/га) і мікродобривом корн мікс (3,0 л/га) у фазі 6–8 листків – 6,91 т/га. Найнижчим цей показник був у варіанті з використанням лише агроприйому основного удобрення дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ без проведення позакореневого підживлення рослин – 6,63 т/га.

Вологість зерна культури при збиранні врожаю була найменшою при застосуванні максимальної норми удобрення, передбаченої схемою досліду – 14,6 %, що доводить твердження про дещо швидший розвиток рослин саме на цих ділянках. При зменшенні норми застосування добрив цей показник дорівнював 15,5–16,4 %.

Виробничі витрати при вирощуванні кукурудзи за моделями технологій різного рівня ресурсного та енергетичного забезпечення пропорційно збільшувалися відповідно до підвищення доз внесених добрив. При внесенні лише основного удобрення дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ вони дорівнювали 9322 грн/га, а при застосуванні основного удобрення дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$ перед сівбою та позакореневого підживлення карбамідом (10 кг/га) та мікродобривом корн мікс (3,0 л/га) у фазі 6–8 листків кукурудзи цей показник становив 10992 грн/га.

Збільшення доз основного удобрення та карбаміду відповідно до $N_{60}P_{60}K_{60}$ і 15 кг/га, а також внесення препарату спектрум Zn + S (1,5 л/га) у фазі 6–8 листків культури призводило до підвищення виробничих витрат до 11652 грн/га. Найнижчу собівартість зерна визначено при внесенні основного удобрення дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 1406 грн/т. Підвищення норми добрив зумовлювало збільшення собівартості основної продукції. Найбільший прибуток на 1 га отримано на ділянках, де застосовували основне удобрення в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ перед сівбою + позакореневе підживлення карбамідом (15 кг/га) та мікродобривами корн мікс (3,0 л/га) + спектрум Zn + S (1,5 л/га) у фазі 6–8 листків кукурудзи – 18811 грн. Найвищий рівень рентабельності виробництва зерна кукурудзи було визначено при застосуванні лише основного удобрення в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ перед сівбою – 191,6 %.

1. Ефективність виробництва зерна кукурудзи залежно від технологій різного рівня ресурсного та енергетичного забезпечення, 2016 р.*

Технологія	Врожайність зерна, т/га	Вологість зерна, %	Виробничі витрати, грн/га		Собівартість зерна, грн/т	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
			всього	на добрива			
Маловитратна	6,63	15,5	9322	1672	1406	17861	191,6
Енергоощадна	6,91	16,4	10992	2947	1591	17339	157,7
Інтенсивна	7,43	14,6	11652	4002	1568	18811	161,4

Примітка: *) Розрахунки проведено за середньобіржовими цінами станом на 9 листопада 2016 року.

Отже, збільшення доз основного удобрення мінеральним добривом та застосування позакореневого підживлення рослин кукурудзи карбамідом та мікроелементними препаратами зумовлювало певне підвищення виробничих витрат, собівартості зерна та спричиняло зменшення рівня рентабельності. При цьому прибуток на 1 га досягав максимального значення саме при її застосуванні.

Бібліографічний список

1. Циков В. С. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом / [В. С. Циков, М. І. Дудка, О. М. Шевченко та ін.]. – Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпро, 2016. – № 11. – С. 23–27.

2. Крамарёв С. М. Удобрение кукурузы на черноземах обыкновенных степной зоны Украины / С. М. Крамарёв. – Днепропетровск: Новая идеология, 2010. – 632 с.

3. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / [Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко та ін.]. – Дніпропетровськ, 2008. – 28 с.

УДК 633.11«324»:631.5

РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ЗА НЕТИПОВИХ ПОГОДНИХ УМОВ 2015–2016 ВЕГЕТАЦІЙНОГО РОКУ

М. В. Єрашова
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Досліджено динаміку біометричних показників та абсолютно сухої маси рослин сортів пшениці озимої Коханка, Місія одеська, Пилипівка після попередників чорний пар та ячмінь ярий за нетипових погодних умов 2015–2016 вегетаційного року

Ключові слова: *пшениця озима, попередник, сорт, погодні умови, фаза розвитку, біометричні показники, маса рослин*

Пшениця озима – одна із основних сільськогосподарських культур в Україні. Ріст і розвиток рослин пшениці озимої обумовлюється багатьма факторами. Важливе місце серед них займають біологічні особливості рослин різних сортів та погодні умови в період вегетації. Пшениця озима – холодостійка культура. Насіння цієї культури проростає навіть при температу-

рі 1–2 °С, оптимальна температура для швидкої появи сходів – 14–18 °С. Для доброї перезимівлі рослина пшениці озимої восени повинна сформувати 3–5 пагонів. Достатня кількість вологи потрібна рослинам цієї культури на протязі всієї вегетації. Критичний період по водоспоживанню – фаза виходу в трубку, коли відбувається інтенсивне наростання вегетативної маси рослин.

Дослідження проводили в 2015–2016 вегетаційному році на дослідному полі ДГ «Дніпро» Інституту зернових культур, яке відноситься до північної підзони Степу України. Пшеницю озиму в 2015 р. висівали 20 вересня після попередників чорний пар та ячмінь ярий. Під передпосівну культивацію по чорному пару вносили фонове добриво $N_{30}P_{60}K_{30}$, після ячменю ярого – $N_{60}P_{60}K_{30}$. Сорти, які вивчали – 'Коханка' (ДУ Інститут зернових культур, рік реєстрації 2014), 'Місія одеська', 'Пилипівка' (Селекційно-генетичний інститут, рік реєстрації сорту 'Місія одеська' – 2009, сорту 'Пилипівка' – 2011).

Екстремально-посушливі умови осіннього періоду 2015 р. в першу чергу відобразились на посівах після непарових попередників. Сходів після ячменю ярого у осінній період взагалі не відмічали, вони були отримані взимку під час короткочасних потеплінь. По чорному пару стан був кращим, але сходи відрізнялися нерівномірністю.

У жовтні спостерігалась достатня кількість опадів і тепла погода, що дало змогу розкущитися рослинам пшениці озимої після попередника чорний пар. Припинення осінньої вегетації зафіксували 24 листопада. Під кінець грудня – на початку січня відмічали дуже низькі критичні температури, а у лютому місяці – недостатню кількість опадів. Відновилася весняна вегетація рослин пшениці озимої в 2016 р. рано – 1 березня, за середніми багаторічними даними відновлення весняної вегетації припадає на період від 25 березня до 3 квітня. В першій декаді квітня спостерігали аномально теплу, з невеликими опадами погоду, пшениця озима знаходилась у фазі кущіння. На кінець декади розпочався вихід рослин в трубку. В травні переважала помірно тепла та надмірно волога, з частими дощами, грозами, місцями сильними зливами, погода. У другій декаді кількість опадів становила 60,8 мм, а за місяць – 104,2 мм, що на 58,2 мм більше кліматичної норми. Такі погодні умови в цей період сприяли доброму росту та розвитку рослин пшениці озимої і, в тому числі, після гірших попередників. Наприкінці травня пшениця озима знаходилась у фазі колосіння.

На час відновлення весняної вегетації як по чорному пару, так і після ячменю ярого, вищими були рослини сорту 'Місія одеська'. По пару середня кількість пагонів рослин пшениці озимої залежно від сортів була від 3,3 до 4,4 шт. на одну рослину, вузлових коренів – від 4,8 до 5,7 шт., а листків – від 6,3 до 7,4 шт., абсолютна маса 100 сухих рослин становила від 30,3 до 34,4 г. Після ячменю ярого із-за екстремальних погодних умов осіннього періоду середня кількість пагонів становила лише 1–2 шт. на рослину, менше було

1. Біометричні показники рослин протягом весняної вегетації, 2016 р.

Сорт	Попередник	Висота рослин, см	Середня кількість на 1 рослину, шт.			Абсолютно суха маса 100 рослин, г
			пагонів	вузлових коренів	листків	
Відновлення весняної вегетації						
'Коханка'	чорний пар	13,59	4,4	5,7	7,4	34,4
'Місія одеська'		14,26	3,9	4,8	6,8	33,4
'Пилипівка'		13,68	3,3	5,6	6,3	30,3
'Коханка'	ячмінь ярий	8,50	1,0	3,4	3,0	5,0
'Місія одеська'		10,78	1,0	3,6	2,4	4,6
'Пилипівка'		10,54	2,0	2,6	2,0	4,0
Вихід в трубку						
'Коханка'	чорний пар	50,70	3,4	19,6	9,0	203,8
'Місія одеська'		48,04	5,4	17,8	12,0	225,4
'Пилипівка'		56,02	5,4	23,0	14,8	354,0
'Коханка'	ячмінь ярий	30,96	3,2	5,0	5,8	39,4
'Місія одеська'		29,02	2,6	6,4	5,2	32,6
'Пилипівка'		32,58	2,6	4,6	6,4	38,6
Колосіння						
'Коханка'	чорний пар	91,64	2,0	19,6	6,2	434,6
'Місія одеська'		91,24	2,5	18,4	8,0	503,6
'Пилипівка'		114,5	2,5	16,8	8,2	509,8
'Коханка'	ячмінь ярий	67,84	1,6	13,8	5,6	254,0
'Місія одеська'		63,88	2,4	17,4	8,0	387,6
'Пилипівка'		83,26	2,4	10,6	7,0	236,6

вузлових коренів і листків, а маса 100 сухих рослин дорівнювала всього 4–5 г (табл. 1).

Значну різницю у показниках рослин після попередників, які вивчали, спостерігали і у фазу виходу в трубку. Висота рослин залежно від сортів по чорному пару становила 48,04–56,02 см, після ячменю ярого – 29,02–32,58 см, причому кращі показники після обох попередників відмічали у сорту 'Пилипівка'. Середня кількість пагонів на 1 рослину по чорному пару була 3,4–5,4 шт., а після ячменю ярого – 2,6–3,2 шт., вузлових коренів відповідно 17,8–23,0 та 4,6–6,4 шт., листків – 9,0–14,8 та 5,2–6,4 шт. Абсолютно суха маса 100 рослин по чорному пару була у межах 203,8–354,0 г, а після ячменю ярого – 32,6–39,4 г.

До настання фази колосіння стан рослин пшениці озимої після стерньового попередника значно покращився. Висота рослин в цю фазу розвитку залежно від сортів по чорному пару становила 91,24–114,5 см, після ячменю ярого – 63,88–83,26 см, середня кількість пагонів на 1 рослину – 2,0–2,5 та 1,6–2,4 шт., вузлових коренів – 16,8–19,6 та 10,6–17,4 шт., листків – 6,2–8,2 та 5,6–8,0 шт. Абсолютно суха маса 100 рослин по чорному пару була у межах 434,6–509,8 г, а після ячменю ярого – 236,6–387,6 г. Максимальні значення висоти рослин, як і у фазу виходу в трубку, були у сорту 'Пилипівка'.

Таким чином, в умовах Північного Степу за посушливого осіннього періоду 2015 р. та достатньої кількості вологи у весняні місяці 2016 р. зберігалася контрастна різниця у біометричних показниках рослин по пару та після стерньового попередника як на час відновлення весняної вегетації, так і в період виходу рослин в трубку. На час колосіння рослини пшениці озимої після попередників, які вивчали, також різнилися за висотою та масою. Що стосується таких показників, як середня на 1 рослину кількість пагонів, вузлових коренів та листків, то відмінності у фазі колосіння майже нівелювалися. Результати проведених досліджень у нетиповому за погодними умовами 2015–2016 вегетаційному році показали пластичність такої культури, як пшениця озима, а також вирішальне значення оптимального поєднання гідротермічних елементів у найбільш критичні фази росту та розвитку рослин.

УДК 633.111.1: 632.4: 661.743

ФОРМУВАННЯ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО АЛЬТЕРНАРІОЗУ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОТИЧНИХ ЕЛІСИТОРІВ

[1]к.б.н. І.В. Жук, [1]д.б.н., проф. **О.П. Дмитрієв**
[2]к.б.н. **Г.М. Лісова, [2] Л.О. Кучерова**
[1]Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київ
Україна, 03680, вул. акад. Заболотного, 148, e-mail: iren_v_zhuk@ukr.net
[2]Інститут захисту рослин НААН України, Київ, Україна, 03022, вул. Васильківська,33 e-mail: mail_gl@ukr.net

Показано, що бурштинова та лимонна кислоти в якості біотичних еліситорів при ураженні пшениці озимої сорту Поліська 90 збудником альтернаріозу в умовах Правобережного Лісостепу України індукували зростання пулу ендогенного пероксиду водню та стимулювали процеси росту та реалізації потенційної продуктивності рослин

Ключові слова: *Triticum aestivum L., Alternaria spp., бурштинова кислота, лимонна кислота, пероксид водню*

Інноваційність агробіотехнологій передбачає екологічну безпеку як один з постулатів сучасного землеробства. Відомо, що інтенсивне використання пестицидів може створювати ризики для здоров'я людини при накопиченні їх залишкових концентрацій у складі готової сільськогосподарської продукції. Недостатній захист зернових культур від ураження грибними фітопатогенами не тільки знижує їх врожайність, але й загрожує забрудненням зерна мікотоксинами, здатними викликати тяжкі алергічні захворювання.

Використання індукторів системної стійкості рослин – біотичних еліситорів – дозволяє зменшити ураження зернових культур патогенними мікроорганізмами. Стимуляція адаптивного потенціалу вже відомих сортів дозволяє більш повно реалізувати їх продуктивність на природному інфекційному фоні в польових умовах та зменшити витрати на селекцію нових сортів зі специфічною генетичною стійкістю при відомій високій варіабельності збудників хвороб.

На сьогодні практичне використання вже відомих еліситорів обмежене в силу ряду причин, тому актуальним є пошук нових, більш ефективних сполук та їх комбінацій з підвищеною швидкістю поширення і тривалістю збереження захисного ефекту в тканинах рослин.

Метою роботи було з'ясувати можливості індукування імунного потенціалу рослин пшениці озимої в умовах природного інфекційного фону за допомогою двох біотичних еліситорів (бурштинової та лимонної кислоти).

Об'єкт досліджень – сорт озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L. – 'Поліська 90'. Оригінатор сорту – Національний науковий центр "Інститут землеробства НААН України". Рослини вирощували в умовах Правобережного