

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ОЦІНЦІ СТАНУ ПЕРЕЗИМІВЛІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

О. М. Кучеренко, Л. О. Хоменко, Г. М. Ковалишина, В. С. Кочмарський
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН

В умовах зміни клімату восени 2010-2012 рр. у пшениці м'якої озимої за оптимальних строків сівби відмічено прискорення розвитку рослин на I і II етапі органогенезу в середньому на 3-5 днів.

За роки досліджень виділено 2012 рік з аномально теплим осіннім періодом, коли довжина конуса наростання рослин сорту Подолянка за всіх строків сівби знаходилась в межах 0,43-0,30 мм, з якою пшениця озима зазвичай виходила б після перезимівлі. Довготривала, м'яка з частими відлигами зима 2012/13 р. призвела до збільшення приросту конусу наростання на 0,43-0,21 мм і рослини за строків сівби 15 і 25 вересня вийшли із зими вже на III етапі органогенезу.

У зв'язку зі змінами клімату і різною реакцією генотипів на підвищений температурний режим в осінньо-зимовий період слід звернути особливу увагу на строки сівби сортів пшениці м'якої озимої. Метод біологічного контролю озимих зернових культур можна використовувати при вивченні різних агротехнічних прийомів з метою виявлення оптимальних, а також для своєчасного проведення планомірних заходів під час формування елементів урожайності озимих культур.

Конус наростання, пшениця м'яка озима, зимостійкість, морфологічний аналіз, період, стан, сорт

Україна сьогодні є однією з провідних країн, що вирощує пшеницю м'яку озиму – основну культуру у виробництві хліба. Кліматичні чинники залишаються визначальними при формуванні її врожайності [1]. Нестабільність погоди і значні її коливання до екстремумів ускладнили умови перезимівлі та вирощування культури [2].

У Лісостеповій зоні України часто спостерігаються пошкодження і навіть загибель озимих зернових культур унаслідок несприятливих умов перезимівлі. В основному загибель пшениці м'якої озимої обумовлена вимерзанням (зниження температури ґрунту на глибині залягання вузла кушціння до критичних температур), випріванням (часті відлиги і невисокі від'ємні температури на глибині залягання вузла кушціння), льодовою кір-

кою та іншими несприятливими факторами.

За останні роки значно змінились умови осіннього загартування озимих колосових, тому важливим є проведення постійного контролю за станом загартування та проходження перезимівлі пшениці озимої [3].

У м'які зими, коли успішно перезимовує весь сортовий та селекційний матеріал культури, прямі підрахунки живих рослин в полі не відображають фактичної картини перезимівлі. Тому проведення оцінки стану посівів методом біологічного контролю за конусом наростання, залишається необхідним і актуальним.

Визначення етапів органогенезу і розробка експрес-методу біологічного контролю озимих протягом зимового періоду за станом конусу наростання [4] дозволили встановити ушкодження рослин озимих посівів від несприятливих умов перезимівлі: вимерзання, випрівання та ін., що знижують урожайність пшениці озимої [5].

Нестійкий характер погоди, який спостерігається в останні роки впродовж зимових періодів (2011/12 р., 2012/13 р.), зумовлюють продовження фізіологічних процесів в організмі рослин, у тому числі і ріст конусу наростання, що призводить до зниження морозо-зимостійкості пшениці м'якої озимої [6]. Тому селекціонери Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП) приділяють велику увагу методу біологічного контролю при визначенні стану озимих зернових культур в період перезимівлі на всіх ланках селекційного процесу і на виробничих посівах.

Метою та завданням досліджень було встановлення впливу погодних умов осінньо-зимового періоду на довжину конуса наростання і реакцію на них сортів миронівської селекції при оцінці стану посівів пшениці м'якої озимої.

Дослідження проводили у лабораторії генетики і фізіології МІП в 2010-2013 рр. Для проведення досліджень використовували сорти пшениці м'якої озимої еталон-стандарт морозо-зимостійкості Крижинка [7], продуктивності – Подолянка та інші сорти миронівської селекції Світанок Миронівський, Миронівська 65, Сніжана.

Систематичний морфологічний аналіз за станом розвитку конусу наростання у пшениці м'якої озимої проводили за методикою Куперман Ф. П. та ін. [8]. Для аналізу відбирали з поля проби по 25 типових рослин. Відібрані зразки поступово відтавали за температури 5-10 °С. Відділяли рослини від ґрунту, промиваючи їх у воді.

Препарували конуси наростання за допомогою голки. Утримуючи рослину за корінці, голкою робили поздовжні розрізи головного стебла і послідовно видаляли верхні недорозвинуті листки, які покривали конус наростання. Довжину оголеного конусу наростання вимірювали за допомогою окуляр-мікрометра, що комплектується з біокуляром МБС-2. За розробленою шкалою для довжини конусу наростання визначали етап органогенезу та ступінь пошкодження (п'ятибальна шкала) [9]. Статистичний аналіз проводили за загальноприйнятою методикою [10].

Роки досліджень (2010-2013) характеризувались підвищеним темпе-

ратурним режимом та короткою тривалістю зимового періоду за винятком (2012/13 р.) зимовий період у якому склав 116 днів. За середньобагаторічними даними для регіону, де розташований МПП, тривалість осінньо-зимового періоду складає 185 днів з зимовим – 108 днів [11]. За останні три роки вона зменшилась у середньому на 14 та 16 днів відповідно.

Пшениця озима у процесі росту та розвитку проходить два періоди. Протягом першого періоду росту рослин формуються головним чином вегетативні органи, які відповідають за основні функції в організмі – живлення, дихання, водообмін та ін. У другому – характерне формування генеративних органів (колосу, колосків, квіток і зернівок).

Найбільш важливим у озимини є перший період, що проходить восени, протягом якого рослини активно ростуть, проходять початкові етапи органогенезу у конусі наростання, де основні продуктивні органи знаходяться у зародковому стані, і відбувається накопичення цукрів, як захисних сполук перед зимівлею.

Конус наростання з зародковими листками послідовно формується на I етапі органогенезу з меристеми (ініціального поля) первинного пагона, з якого на наступних етапах відбувається процес його диференціації на різні за будовою тканини. У озимих культур є одна важлива особливість – зберігати восени вегетативний стан і не розвивати репродуктивні органи, що є адаптивною ознакою, яка сприяє їх перезимівлі [12].

За сприятливих погодних умов (поступове зниження температурного режиму) протягом осіннього періоду відбувається зниження інтенсивності росту пшениці озимої, змінюються фізіологічні і біохімічні процеси в організмі рослини, які сприяють переходу її до стану зимового спокою.

Однак за останні роки для осіннього періоду, особливо у листопаді та початку зими – грудні, характерні аномально високі перевищення норми не тільки середньодобової температури повітря, а і середньодекадної. Відхилення фактичної середньодекадної температури повітря від норми в осінній період 2010 р. становили 4,4°C (I декада жовтня) – 9,0°C (II декада листопада) (рис. 1).

Аномально теплим був листопад з перевищенням середньомісячної температури повітря на 6,6°C у 2010 р., 2,6°C – 2012 р., а у 2011/12 р. – грудень – перша половина січня з перевищенням на 5,1 °C (рис. 1).

Тривалість початкових етапів органогенезу залежала від погодних умов. Відомо, що волога і прохолодна погода сприяють збільшенню тривалості етапів, а жарка і суха, навпаки скороченню.

Так у рослин пшениці м'якої озимої за оптимальних строків сівби, через підвищений температурний режим осіннього періоду останніх років, в середньому до 3-5 днів прискорено проходження I етапу і рослини швидко переходили до диференціації основи конусу наростання на II етапі органогенезу.

Найбільш холодним місяцем в 2010/11 і 2011/12 р. був лютий. Середня температура повітря за місяць у 2012 р. склала мінус 11,1°C, що на 6,6°C нижче норми. Мінімальна температура повітря у першій половині лютого знижувалась до –25°C і нижче (шість діб).

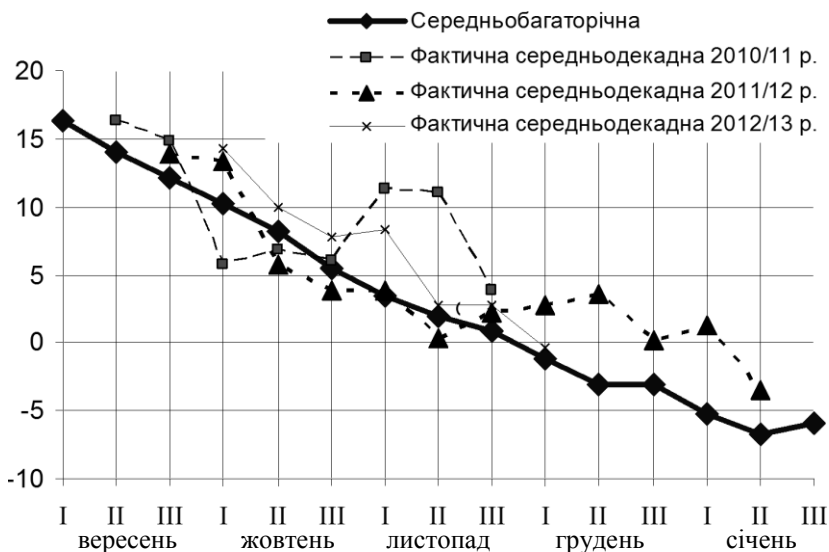


Рис. 1. Температурний режим осіннього періоду 2010–2012 рр.

Абсолютний мінімум $-30,7^{\circ}\text{C}$ відмічено 3 лютого, що найнижче за останні три роки. Висота снігового покриву на полях становила 10-20 см, що створювало надійний захист пшениці озимої від вимерзання. Найнижча мінімальна температура на глибині залягання вузла кущіння пшениці озимої становила $-13,5^{\circ}\text{C}$ (2011 р.), яка не перевищувала критичні температури вимерзання $-16-18^{\circ}\text{C}$. Грунт у ці роки промерзав на глибину до 45 см.

Зима 2012/13 р. видалась довготривалою, м'якою (зі зниженням мінімальної температури повітря у грудні до $-19,3^{\circ}\text{C}$) з частими відлигами і снігопадами. Сніговий покрив залягав на полях переважно висотою 20-25 см, що перешкоджало проникненню низьких температур повітря в ґрунт. У результаті мінімальна температура на глибині 3 см під снігом знижувалась до $-1,8^{\circ}\text{C}$, а без нього – до $-3,9^{\circ}\text{C}$. Грунт протягом зимового періоду максимально промерзав на глибину до 10-15 см.

Унаслідок наведених погодних умов пшениця озима (особливо у 2011/12 і 2012/13 рр.) лише призупиняла вегетацію з продовженням усіх фізіологічних і ростових процесів в організмі.

У МПП створено ряд сортів з високим рівнем морозо-зимостійкості. Один з перших – Миронівська 808, яка і до цього часу при проведенні оцінки селекційного матеріалу використовується як еталон-стандарт з підвищеним рівнем прояву ознаки. За оптимальних температурних умов осінньо-зимового періоду для рослин цього сорту наростання конусу наростання в кінці листопада повністю зупиняється і незначний приріст (до 0,15-0,20 мм)

відбувається в другій половині зими [13].

На довжину і приріст конуса наростання також впливають строки сівби пшениці озимої. Вона повинна входити у зимовий період на II етапі органогенезу з диференціацією основи конуса наростання. Як відмічали В. М. Ремесло, Ф. П. Куперман та ін. [14], посіви з оптимальним розміром конуса наростання (0,25–0,35 мм) мають найбільш високу зимостійкість і продуктивність. Ф. П. Куперман [4] вказувала, що від стану конуса наростання залежить життєздатність стебла, ріст і розвиток колосу та його продуктивність.

Стан конуса наростання визначали у сорту Подолянка (який використовують у МП за стандарт продуктивності) за різних строків сівби – 15, 25 вересня і 5 жовтня. Проведений морфологічний аналіз протягом осінньо-зимового періоду показав відмінності у довжині конуса наростання з залежності від погодних умов року і строків сівби (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка росту конуса наростання пшениці озимої сорту Подолянка
упродовж осінньо-зимового періоду (2010 – 2013 рр.)

Дата посіву	Довжина конуса наростання, мм – етап органогенезу			Приріст конуса, осінь – весна, мм
	Осінь/дата визначення	Зима/дата визначення	Весна/дата визначення	
	10.11.2010р.	7.12.2010 р.	22.03.2011р.	
15.09	0,31 – II	0,35 – II	0,43 – II	0,12
25.09	0,30 – II	0,29 – II	0,38 – II	0,08
5.10	0,22 – I – кінець I	0,24 – початок II – II	0,31 – II	0,09
Середній				0,10
	19.10.2011р.	19.12.2011р.	27.03.2012р.	
15.09	0,30 – II	0,44 – II	0,75 – III	0,45
25.09	0,22 – кінець I – початок II	0,32 – II	0,49 – II	0,27
5.10	0,20 – I – к I	0,25 – початок II – II	0,39 – II	0,19
Середній				0,31*
	23.10.2012 р.	25.12.2012 р.	1.04.2013 р.	
15.09	0,43 – II	0,55 – II	0,86 – III	0,43
25.09	0,37 – II	0,48 – II	0,64 – початок III – III	0,27
5.10	0,30 – II	0,44 – II	0,51 - II	0,21
Середній				0,31*

Примітка.

* середній приріст у 2011/12 р. і 2012/13 р. достовірно перевищує вказану величину 2010/11 р. (за t – критерієм Ст'юдента).

У результаті досліджень впродовж останніх трьох років встановлено, що погодні умови конкретного року впливають на довжину конуса наростання пшениці озимої. За погодних умов осіннього періоду 2010/11 р. конус наростання сорту-стандарту Подолянка мав на всіх строках сівби приріст упродовж зими в межах 0,12-0,09 мм, у 2011/2012 – від 0,45 мм (I строк) до 0,19 мм (III строк). У 2012 році, через аномально теплий осінній період, довжина конуса наростання сорту знаходилась в межах 0,43-0,30 мм, з якою пшениця озима повинна була вийти з перезимівлі. Однак довготривала, м'яка з частими відлигами зима 2012/13 р., сприяла збільшенню його приросту на 0,43-0,21 мм і рослини за строків сівби 15 і 25 вересня вийшли з перезимівлі вже на III етапі органогенезу.

Результати проведення морфологічного аналізу рослин сортів миронівської селекції за оптимальних строків сівби (15-20 вересня) під час перезимівлі 2012/13 р. наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Морфологічний стан рослин сортів миронівської селекції у кінці перезимівлі 2012/13 р.

Сорт	Довжина конуса наростання, мм / етап органогенезу		Приріст за місяць, мм
	25.02.2013 р.	28.03.2013 р.	
Крижинка	0,53 – II	0,61 – II – кінець II	0,08
Світанок Миронівський	0,66 – початок III - III	0,77 – початок III - III	0,11
	4.02.2013 р.	1.04.2013 р.	
Миронівська 65	0,56 – II	0,73 – III	0,17
Сніжана	0,60 – кінець II	0,87 – III	0,27

У результаті частих відлиг у кінці зимового періоду у рослин досліджуваних сортів по-різному збільшувалася довжина конуса наростання, що свідчить про різну реакцію на відлиги. Найменшу довжину конуса наростання 0,61 мм (II етап органогенезу) з приростом 0,08 мм відмічено у сорту Крижинка і найбільшу 0,87 мм (III етап органогенезу) з приростом 0,27 мм – у сорту Сніжана.

Таким чином, у зв'язку зі змінами клімату і різною реакцією генотипів на підвищений температурний режим в осінньо-зимовий період слід звернути особливу увагу на строки сівби сортів пшениці м'якої озимої.

Метод біологічного контролю озимих зернових культур можна використовувати при вивченні різних агротехнічних прийомів з метою виявлення оптимальних, а також для своєчасного проведення планомірних заходів під час формування елементів урожайності озимих культур.

Висновки. 1. В умовах зміни клімату восени 2010-2012 рр. у пшениці м'якої озимої за оптимальних строків сівби відмічено прискорення розвитку рослин на I і II етапі органогенезу в середньому на 3-5 днів.

2. За роки досліджень виділено 2012 рік з аномально теплим осіннім періодом, коли довжина конуса наростання рослин сорту Подолянка за всіх строків сівби знаходилась в межах 0,43-0,30 мм, з якою пшениця озима зазвичай виходила б після перезимівлі. Довготривала, м'яка з частими відлигами зима 2012/13 р. призвела до збільшення приросту конусу наростання на 0,43-0,21 мм. і рослини за строків сівби 15 і 25 вересня вийшли із зими вже на III етапі органогенезу.

3. Метод біологічного контролю озимих зернових культур можна використовувати при вивченні різних агротехнічних прийомів з метою виявлення оптимальних строків сівби, а також для своєчасного проведення заходів в період формування урожайності озимих культур.

Список використаних джерел

1. Прокопенко А. Якщо взимку не буде екстремальних погодних умов, то цьогорічний врожай збіжжя перевершить торішній / А. Прокопенко // Зерно і хліб. – 2013. – № 1. – С. 6-8.
2. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату / О. І. Рудник-Іващенко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – № 2. – С. 8-10.
3. Гаврилов С. В. Визначення життєздатності та прогноз перезимівлі озимих колосових культур / С. В. Гаврилов, П. О. Феоктістов, О. І. Нагуляк // Посібник українського хлібороба. – 2012. – Т.2. – С. 66-67.
4. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений / Ф. М. Куперман. – М.: Высшая школа, 1977. – С. 43-71.
5. Куперман Ф. М. Методические указания по определению состояния озимых в осенне- зимне-весенний период по конусу нарастания / Ф. М. Куперман, В. Н. Моисейчик. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – С. 28-69.
6. Розробити систему для оцінки елементів зимостійкості озимої пшениці. Визначити яровизаційний період зразків пшениці озимої на метаболічних фонах: Звіт про НДР (проміжний). / МІП імені В. М. Ремесла. – № ДР 0111U002741. – Миронівка, 2006. – 22 с.
7. ДСТУ 4749:2007 Пшениця озима. Метод визначення морозостійкості сортів. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 8 с.
8. Куперман Ф. М. Методические указания по определению потенциальной и реальной продуктивности пшеницы / Ф. М. Куперман, В. В. Мурашов, Л. В. Ананьева. – М., 1978. – С. 6-7.
9. Методические рекомендации по использованию морфофизиологического метода для оценки зимостойкости и устойчивости к оттепелям озимых культур / отв. ред. И. И. Василенко. – М., 1989. – 27 с.

10. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351с.
11. Агрометеорологический бюллетень многолетних данных по Мироновскому району Киевской области / под ред. Н. П. Скрипника. – К.: Укр УГКС, 1985. – 215 с.
12. Физиология сельскохозяйственных растений / отв. ред. П. А. Генкель. – Изд. Московского унив., 1969. – Вып. 18. – С. 60-69.
13. *Куперман Ф. М.* О некоторых особенностях формирования и роста конусов нарастания у озимой пшеницы Мироновская 808 в зимне-весенний период / Ф. М. Куперман // Бюл. Мироновского НИИССП. – М.: Колос, 1974. – Вып.5. – С. 30-35.
14. Селекция и сортовая агротехника пшеницы интенсивного типа / [Ремесло В. Н., Куперман Ф. М., Животков Л. А. и др.]. – М.: Колос, 1982. – С. 113-167.