УДК 633.11:631.527:581.1036.5

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 І і ІІ 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 ІІІ 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 кущіння до критичних температур), випріванням (часті відлиги і невисокі від'ємні температури на глибині залягання вузла кущіння), льодовою кір-

© О. М. Кучеренко, Л. О. Хоменко, Г. М. Ковалишина, В. С. Кочмарський. 2013.
ISSN 0582-5075. Селекція і насінництво. 2013. Випуск 103.

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 мякої 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 бінокуляром 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 МІП, 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 І 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°С (І декада жовтня) – 9,0°С (ІІ декада листопада) (рис. 1).

Аномально теплим був листопад з перевищенням середньомісячної температури повітря на 6,6°С у 2010 р., 2,6°С – 2012 р., а у 2011/12 р. – грудень - перша половина січня з перевищенням на 5,1 °С (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 І етапу і рослини швидко переходили до диференціації основи конусу наростання на ІІ 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°С, що на 6,6°С нижче норми. Мінімальна температура повітря у першій половині лютого знижувалась до –25°С і нижче (шість діб).

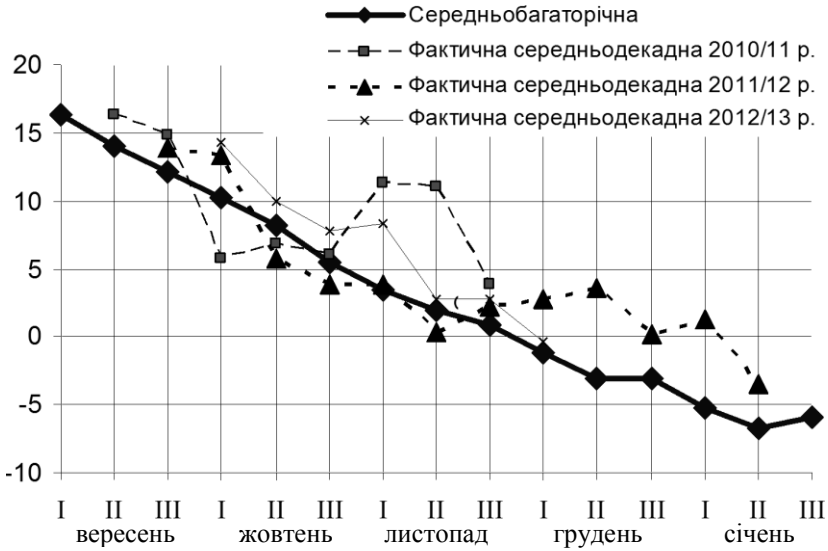

Рис. 1. Температурний режим осіннього періоду 2010–2012 рр.

Абсолютний мінімум –30,7 °С 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°С (2011 р.), яка не перевищувала критичні температури вимерзання –16-18°С. Ґрунт 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 °С) 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 °С, а без нього – до –3,9 °С. Ґрунт 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 МІП 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 ІІ 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 конусу наростання визначали у сорту Подолянка (який використовують у МІП за стандарт продуктивності) за різних строків сівби – 15, 25 вересня і 5 жовтня. Проведений морфофізіологічний 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 конусу 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 морфофізіологічного 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.: Гидрометеоиздат, 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.: Агропромиздат, 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.