

## **МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА ВАРІАНТІВ ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО**

Зона Південного Степу України характеризується достатньо сприятливими агрокліматичними і ґрунтовими ресурсами для вирощування сільськогосподарських культур. Проте лімітуючим чинником одержання стабільних урожаїв є недостатня кількість опадів та нерівномірний розподіл їх упродовж вегетації культур [1, 2]. Тому, метою наших досліджень було встановити та математично обґрунтувати вплив погодно-кліматичних умов вегетації ячменю ярого на урожайність зерна, враховуючи сортові особливості рослин та застосування варіантів живлення.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2013 – 2017 рр. в умовах ННПЦ Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень був ячмінь ярий – сорти Адапт, Сталкер та Еней. Підживлення рослин в період вегетації проводили за такими варіантами: 1. Контроль (без добрив); 2. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> – під передпосівну культивуацію - фон; 3. Фон + Мочевин К1 (1 л/га); 4. Фон + Мочевин К2 (1 л/га); 5. Фон + Ескорт-біо (0,5 л/га); 6. Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2 (по 0,5 л/га); 7. Фон + Органік Д2 (1 л/га).

Для виявлення залежності урожайності від погодно-кліматичних умов в період росту та розвитку ячменю ярого використали лінійну залежність:

$$\hat{y}_x = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n,$$

де  $\hat{y}_x$  - залежна змінна,  $x_1, x_2, \dots, x_n$  - незалежні показники,  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  - параметри моделі [3].

За аналізом метеорологічних показників встановлено, що максимальна кількість атмосферних опадів, а саме 83,0 мм надійшла у 2016 році у міжфазний період колосіння – повна стиглість зерна. Найменша кількість атмосферних опадів випала у 2013 році. Так, за повний період вегетації ячменю ярого випало 67,4 мм опадів, що менше порівняно з іншими роками досліджень на 37,6 – 106,6 мм або 35,8 - 61,3%.

Температурний режим в цілому мав подібні закономірності, проте відмічено його наростання у 2013 році у міжфазний період від колосіння до повної стиглості зерна ячменю ярого та у 2014 році – у міжфазний період вихід рослин у трубку – колосіння. Середня температура повітря у зазначені періоди росту і розвитку рослин становила +21,7 °С, що перевищило показники 2014 - 2017 рр. досліджень на 0,7 – 3,7 °С або 3,2 – 17,1% у міжфазний період

колосіння – повна стиглість зерна та показники 2013 р., 2015-2017 рр. на 0,2 – 7,0 °С або 0,9 – 32,3% у міжфазний період вихід рослин у трубку - колосіння.

Відносна вологість повітря у роки дослідження також змінювалася у між фазні періоди росту та розвитку ячменю ярого. Так, у 2013-2015 рр. найвищою вона була у між фазний період кушіння - вихід рослин ячменю ярого у трубку – 57 – 75% залежно від року. У 2016 р. найвищим цей показник був відмічений у міжфазний період росту та розвитку ячменю ярого колосіння – повна стиглість зерна – 77%. Найбільшою вологість повітря у 2017 р. була в період сходи – кушіння - 71%.

Наші дослідження свідчать, що погодні умови років досліджень суттєво впливали на продуктивність сортів ячменю ярого. Найнижчим урожай сформувався у 2013 році, а найвищим – у 2016 році. Не менш важливе значення у формуванні зернової продуктивності рослин ячменю ярого відігравали фактори, які ми досліджували.

Дослідженнями встановлено, що для різних сортів ячменю ярого здебільшого спостерігається достатньо сильний кореляційний зв'язок ( $0,9 \leq r \leq 0,99$ ) між погодно-кліматичні умовами та урожайністю в періоди «сходи-кушіння», «кушіння-вихід» та «колосіння – повна стиглість» за досліджуваний період. Тоді як період «вихід рослин у трубку – колосіння» характеризується помірним та сильним зв'язком ( $0,5 \leq r \leq 0,9$ ).

Але для встановлення залежності урожайності зерна від агрокліматичних факторів та побудови рівняння регресії доцільно використати період «кушіння-вихід рослин у трубку» для сортів Сталкер та Еней при контрольному варіанті живлення, оскільки економетричну модель можна вважати придатною для досліджень тоді, коли довірча ймовірність  $p \geq 0,95$ .

Для виявлення залежності урожайності від погодно-кліматичних умов в період росту та розвитку ячменю ярого використаємо лінійну залежність. Ідентифікуємо змінні економетричної моделі: нехай  $Y$  – урожайність ячменю ярого, т/га;  $X_1$  – температура повітря, °С;  $X_2$  – кількість опадів, мм;  $X_3$  – відносна вологість повітря, %. Тоді для сорту Сталкер при способі живлення контроль багатofакторна регресія має вигляд:

$$\hat{y} = -0,021x_1 + 0,011x_2 - 0,017x_3 + 3,709.$$

З рівняння регресії бачимо, що зі збільшення температура повітря  $X_1$  (°С) на 1% урожайність ячменю ярого зменшується на 0,021 т/га, зі збільшення  $X_2$  (кількості опадів, мм) – збільшиться на 0,011 т/га, а за збільшення  $X_3$  (відносної вологості, %) на 1%, урожайність пшениці зменшиться на 0,017%.

Коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,9997$  свідчить про те, що варіація урожайності ячменю ярого на 99,97% визначається варіацією погодно-кліматичних умов.

При цьому між урожайністю та температурою повітря спостерігається від'ємний сильний кореляційний зв'язок ( $r_{yx_1} = -0,81$ ), між урожайністю та кількістю опадів – додатний сильний кореляційний зв'язок ( $r_{yx_2} = 0,93$ ), а між

урожайністю та відносною вологістю додатний помітний кореляційний зв'язок ( $r_{yx_3} = 0,64$ ).

Для сорту Еней без внесення добрив багатофакторна регресія має вигляд:

$$\hat{y} = -0,048x_1 + 0,017x_2 - 0,038x_3 + 5,45.$$

З рівняння регресії бачимо, що зі збільшення температура повітря  $X_1$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) на 1% урожайність ячменю ярого зменшується на 0,048 т/га, зі збільшення  $X_2$  (кількості опадів, мм) – збільшиться на 0,017 т/га, а за збільшення  $X_3$  (відносної вологості, %) на 1%, урожайність пшениці зменшиться на 0,038%.

Коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,999$  свідчить про те, що варіація урожайності ячменю ярого на 99,9% визначається варіацією погодно-кліматичних умов.

Коефіцієнт множинної кореляції:  $R = \sqrt{R^2} = 0,9995$  є мірою лінійного зв'язку залежної змінної  $Y$  з незалежними змінними  $X_1, X_2, X_3$ . Його значення показує тісний лінійний зв'язок між відповідними показниками.

При цьому між урожайністю та температурою повітря спостерігається від'ємний сильний кореляційний зв'язок ( $r_{yx_1} = -0,797$ ), між урожайністю та кількістю опадів – додатний сильний кореляційний зв'язок ( $r_{yx_2} = 0,85$ ), а між урожайністю та відносною вологістю додатний помірний кореляційний зв'язок ( $r_{yx_3} = 0,49$ ).

Проведені дослідження дають змогу зробити висновок, що вплив погодних факторів у різні міжфазні періоди є досить значним для прояву ознак урожайності та її елементів і в більшій мірі залежить від кількості опадів. Це підтверджується і обчисленими коефіцієнтами кореляції.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Шевченко М. С., Десятник Л. М., Льоринець Ф. В., Шевченко С. М. Агросистемні методи регулювання водоспоживання в агроценозах. *Зернові культури*. 2017. Том 1, № 1. С. 119-124.
2. Панфілова А. В. Оцінка впливу погодно - кліматичних умов на урожайність ячменю ярого. Збірник наукових праць II Міжнародної науково-практичної конференції (Херсон, 13-14 червня 2019 року). Херсон : ДВНЗ «ХДАУ», 2019. С. 140-142.
3. Кобець С. П., Тесьолкін О. І. Підхід до прогнозування врожайності озимої пшениці з урахуванням впливу основних гідрометеорологічних факторів. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. Вип. 23. С. 701-705.