

ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631.4

МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛІССЯ, ЛІСОСТЕПУ ТА СТЕПУ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

А. О. Антонюк

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня, група АГР-61м,
навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Т. М. Колесник

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

В умовах Полісся, Лісостепу та Степу існують сприятливі метеорологічні показники для вирощування ранньо та середньостиглих сортів та гібридів кукурудзи на зерно. Для прогнозування змінних метеоумов на врожайність кукурудзи на зерно важливо встановити відповідні взаємозв'язки та математичні залежності.

У статті на основі статистичних даних про врожайність кукурудзи на зерно на території Полісся, Лісостепу та Степу та даних про метеорологічні умови на цих територіях проведено кореляційний аналіз та побудовані криві регресії. Застосування даного методу дасть можливість оперативно реагувати на наближення критичних метеоумов шляхом коригування технології вирощування даної культури, оскільки будуть встановлені параметри критичних метеоумов за відповідними залежностями.

Ключові слова: врожайність; кукурудза на зерно; метеорологічні умови; кореляційний аналіз; криві регресії.

In the conditions of Polissia, Forest Steppe and Steppe, there are favorable meteorological indicators for the cultivation of early and mid-ripening varieties and hybrids of corn for grain. In order to predict variable weather conditions on corn yield per grain, it is important to establish appropriate interrelationships and mathematical dependencies.

In the article, based on statistical data on the yield of corn per grain in the territory of Polissia, Forest Steppe and Steppe and data on meteorological conditions in these territories, a correlation analysis was conducted and regression curves were constructed. The application of this method will make it possible to quickly respond to the approach of critical weather conditions by adjusting the cultivation technology of this crop, since the parameters of critical weather conditions will be established according to the relevant dependencies.

Keywords: productivity; corn for grain; meteorological conditions; correlation analysis; regression curves.

Питання встановлення взаємозв'язку між врожайністю кукурудзи на зерно та метеорологічними умовами зон Полісся, Лісостепу та Степу є актуальним з огляду на стратегічне значення кукурудзи на зерно, як високорентабельної культури для господарств області, яка використовується в харчовій промисловості для виробництва цінних комбікормів для тварин та експортується. В умовах Полісся, Лісостепу та Степу більшість років має умовно сприятливі метеорологічні показники для вирощування ранньо та середньостиглих сортів та гібридів кукурудзи на зерно. Тому для прогнозування впливу змінних метеоумов на врожайністю кукурудзи на зерно важливо встановити відповідні взаємозв'язки та математичні залежності. Це дасть змогу оперативно реагувати на

наближення критичних метеоумов шляхом коригування технології вирощування даної культури, оскільки будуть встановлені параметри критичних метеоумов за відповідними залежностями. Додатковими ефектами такого прогнозування будуть: економія матеріальних та людських ресурсів за наближення критичних метеоумов та відповідне прогнозування цінової політики ринку на дану культуру.

Питанню взаємозв'язків між врожайністю кукурудзи на зерно та метеорологічними умовами північно-західного регіону України було присвячено наукові праці Веремесенка С. І., Фурманця О. А. [1], Польового В. М. та ін. [2]. В наведених наукових працях недостатньо розкритими залишилися питання формування врожайності культур Сз-4 типу фотосинтезу, до яких належить кукурудза, при цьому зовсім не оцінюються метеоумови останніх років. Тому ми зосередили увагу на вивченні впливу метеорологічних умов 2010-2019 р.р на врожайність кукурудзи на зерно на території Полісся, Лісостепу та Степу.

Метою статті є встановлення наявності та типу взаємозв'язків між врожайністю кукурудзи на зерно та метеорологічними умовами зон Полісся, Лісостепу та Степу.

Дослідження проведено на основі статистичних даних про врожайність кукурудзи на зерно на території Полісся, Лісостепу та Степу [1] та даних про метеорологічні умови області за метеостанцією Житомир, Вінниця та Миколаїв [2]. Застосування кореляційного аналізу дозволило побудувати криві регресії.

Оцінка статистичних даних про врожайність кукурудзи на зерно на території зони Полісся за 2010-2019 р.р. показала, що середня врожайність за цей період становила 7,35 т/га. При цьому мінімальну врожайність (4,8 т/га) відмічено було у 2015 р., що менше середнього показника на 33,9%. Максимальна врожайність (9,1 т/га) припадає на 2018 р., що більше середнього показника на 23,8%. У зоні Лісостепу за 2010-2019 р.р середня врожайність за цей період становила – 7,34 т/га. При цьому мінімальну врожайність (5,49 т/га) відмічено у 2017 р., максимальну (9,2 т/га) – у 2018 р. У зоні Степу за 2010-2019 р.р середня врожайність за цей період становила – 4 т/га. При цьому мінімальну врожайність (2,49 т/га) відмічено у 2012 р., максимальну (5,17 т/га) – у 2013 р. [1, 2].

Метеорологічні умови зони Полісся за період вегетації кукурудзи на зерно впродовж 2010-2019 р.р. характеризувалися за ГТК періоду вегетації в середньому як надмірно зволожені (ГТК=1,27). ГТК періодів вегетації впродовж 2010-2019 р.р. коливався в межах 0,94...1,82. При цьому екстремальними були періоди вегетації 2013 р (ГТК=1,82) та 2015 р. (ГТК=0,94) та оцінювалися відповідно, як надмірно зволожений та достатнього вологозабезпечення. Умови достатнього вологозабезпечення спостерігалися за середнім значенням ГТК періоду вегетації лише у 2011, 2016, 2017, 2018 та 2019 роках, тоді як у періоди вегетації інших років ГТК свідчив про умови надмірного вологозабезпечення [1].

Метеорологічні умови зони Лісостепу за період вегетації кукурудзи на зерно впродовж 2010-2019 р.р. характеризувалися за ГТК періоду вегетації в середньому як помірно зволожені (ГТК=1,15). ГТК періодів вегетації впродовж 2010-2019 р.р. коливався в межах 0,71...1,59. При цьому екстремальними були періоди вегетації 2013 р (ГТК=1,59) та 2015 р. (ГТК=0,71) та оцінювалися відповідно, як надмірно зволожений та достатнього вологозабезпечення. Умови достатнього вологозабезпечення спостерігалися за середнім значенням ГТК періоду вегетації лише у 2011, 2016, 2018 та 2019 роках, тоді як у періоди вегетації інших років ГТК свідчив про умови надмірного вологозабезпечення. [2].

Метеорологічні умови зони Степу за період вегетації кукурудзи на зерно впродовж 2010-2019 р.р. характеризувалися за ГТК періоду вегетації в середньому як достатнього вологозабезпечення (ГТК=0,84). ГТК періодів вегетації впродовж 2010-2019 р.р. коливався в межах 0,42...1,43. При цьому екстремальними були періоди вегетації 2010 р (ГТК=1,43) та 2011 р. (ГТК=0,42) та оцінювалися відповідно, як надмірно зволожений та достатнього вологозабезпечення [1].

Перший критичний період ГТК в зоні Полісся в середньому можна охарактеризувати, як посушливі умови (ГТК = 0,95). ГТК першого критичного періоду впродовж 2010-2019 р.р коливався в межах 0,37...1,85. При цьому екстремальними були періоди вегетації 2012 р.

(ГТК = 1,85) та 2013 р. (ГТК = 0,37) та оцінювалися відповідно, як надмірно зволожений та достатнього вологозабезпечення.

Умови достатнього вологозабезпечення у перший критичний період спостерігалися за середнім значенням ГТК періоду вегетації лише у 2010 році, тоді, як у періоди вегетації інших років ГТК свідчив про умови надмірного вологозабезпечення або посушливими умовами. В зоні Лісостепу в середньому можна охарактеризувати, як посушливі умови (ГТК = 1,62). ГТК першого критичного періоду впродовж 2010-2019 р.р. коливався в межах 0,34...3,20. При цьому екстремальними були періоди вегетації 2010 р. (ГТК = 3,20) та 2017 р. (ГТК = 0,34), які оцінювалися відповідно, як надмірно зволожений та достатнього вологозабезпечення. В зоні Степу в середньому можна охарактеризувати, як посушливі умови (ГТК = 0,75). ГТК першого критичного періоду впродовж 2010-2019 р.р. коливався в межах 0,16...1,25. При цьому екстремальними були періоди вегетації 2019 р. (ГТК = 1,25) та 2017 р. (ГТК = 0,16) [2].

Аналіз кореляційних взаємозв'язків між врожайністю кукурудзи на зерно та гідротермічних коефіцієнтів за перший критичний період, другий критичний період, період вегетації в цілому та окремі місяці показав наступне, що тісних кореляційний зв'язок існує між урожайністю кукурудзи на зерно у зоні Полісся та ГТК VII місяця та має тісний прямопропорційний зв'язок [1].

Таблиця

Кореляційні зв'язки між врожайністю та гідротермічними коефіцієнтами зони Полісся

	Урожайність, т/га
Урожайність, т/га	1
ГТКк.п._1	0,1161334
ГТКк.п._2	0,1401342
ГТК за період вегетації в цілому	0,3357955
V	0,1065968
VI	0,1161334
VII	0,4951479
VIII	0,1429705
IX	0,1401342
X	0,0932168
XI	0,1624668

На основі побудованої кореляційної матриці, було зроблено висновки, що регресійні залежності варто будувати за тими показниками, між якими існує тісний або дуже тісний кореляційний зв'язок, тобто де ГТК знаходиться в межах більше 0,5 або менше -0,5. Регресійна залежність між врожайністю кукурудзи на зерно та ГТК VII місяця описується поліномом 3 ступеня ($R^2 = 0,68$) (див. рисунок). [2].

Прогноз врожайності кукурудзи на зерно на території зони Полісся за критичних метеоумов (при відхиленні відповідних ГТК в межах -50%...+50% від середньобогаторічної норми) показує:

1. при відхиленні ГТК VII місяця розвитку кукурудзи на зерно на -50% відносно середньобогаторічної норми ГТК цього періоду (ГТКн=0,75) врожайність кукурудзи на зерно прогнозується на рівні 6,5 т/га;
2. при відхиленні ГТК VII місяця розвитку кукурудзи на зерно на +50% відносно середньобогаторічної норми ГТК цього періоду (ГТКн=2,24) врожайність кукурудзи на зерно прогнозується на рівні 7,5 т/га.

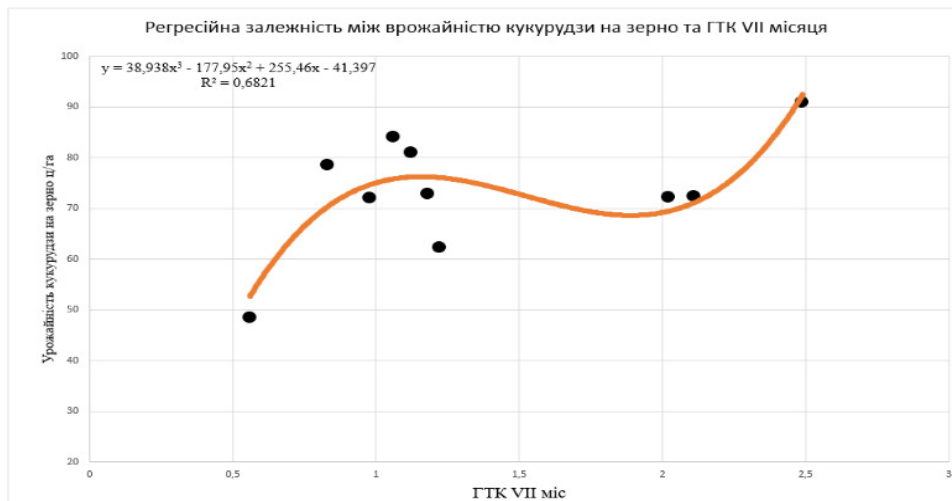


Рисунок. Регресійна залежність між врожайністю кукурудзи на зерно та ГТК VII місяця

Це свідчить про те, що підвищення рівня вологозабезпеченості в жовтні на 50% позитивно відображається на врожайності кукурудзи на зерно в умовах зони Полісся. Тісний кореляційний зв'язок існує між урожайністю кукурудзи на зерно у зоні Лісостепу та ГТК 1 критичного періоду та має тісний прямопропорційний зв'язок.

Висновки.

1. Статистичні дані про врожайність кукурудзи на зерно за 2010-2019 р.р. на території Полісся показали коливання врожайності в межах 4,6...9,1 т/га, на території Лісостепу – в межах 2,49...5,17 т/га, на території Степу – в межах 2,49...5,17 т/га [1].

2. Метеорологічні умови в зоні Полісся за період вегетації кукурудзи на зерно впродовж 2010-2019 р.р. характеризувалися за ГТК періоду вегетації в середньому як надмірно зволожені (ГТК=1,27). ГТК періодів вегетації впродовж зазначеного періоду коливався в межах 0,94...1,82.

В зоні Лісостепу метеорологічні умови за період вегетації кукурудзи на зерно впродовж 2010-2019 р.р. характеризувалися за ГТК періоду вегетації в середньому як помірно зволожені (ГТК=1,15). ГТК періодів вегетації за досліджуваний період коливався в межах 0,71...1,59.

Метеорологічні умови в зоні Степу за період вегетації кукурудзи на зерно характеризувалися за ГТК періоду вегетації за період з 2010 до 2019 рр. в середньому як достатнього вологозабезпечення (ГТК=0,84). ГТК періодів вегетації впродовж 2010-2019 р.р. коливався в межах 0,42...1,43. [2].

3. На основі побудованої кореляційної матриці було зроблено висновки, що регресійні залежності варто будувати за тими показниками, між якими існує тісний або дуже тісний кореляційний зв'язок. Регресійна залежність між врожайністю кукурудзи на зерно у зоні Полісся та ГТК VII місяця описується поліномом 3 ступеня ($R^2 = 0,68$); у зоні Лісостепу та Степу регресійна залежність між врожайністю кукурудзи на зерно та ГТК 1 критичного періоду описується поліномом 3 ступеня (для зони Лісостепу $R^2 = 0,136$; для зони Степу $R^2 = 0,467$).

4. Аналіз кореляційних взаємозв'язків між врожайністю кукурудзи на зерно та гідротермічних коефіцієнтів за перший критичний період, другий критичний період, період вегетації в цілому та окремі місяці показав, що тісний кореляційний зв'язок існує між урожайністю кукурудзи на зерно та ГТК VII місяця, також врожайністю кукурудзи та 1 критичного періоду, причому він є тісний та прямопропорційний [2].

1. Сільське господарство України / За редакцією О. Прокопенко. Статистичний збірник. 2010. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/09/zb_sg_20.pdf (дата звернення: 10.10.2022). 2. Статистика погоди. Климатические данные по годам и месяцам. 2010. URL: <https://meteopost.com/weather/climate/> (дата звернення: 10.10.2022).