

тація озимої пшениці у вказаних областях за умов підвищеного на 1-1,2 °С температурного режиму сприятиме більш пізньому настанню наступних фаз розвитку озимої пшениці.

Таким чином, аналіз температурних умов показав суттєве збільшення теплозабезпеченості осіннього періоду вегетації посівів озимих в умовах реалізації зміни клімату за сценарієм *A1B*. Осінній період буде більш тривалим і теплим, за рахунок чого рослини отримують більш сприятливі умови для свого росту й розвитку.

Зміни погодних умов в разі реалізації сценарію *A1B* значно впливатимуть на характер формування рівня морозо- та зимостійкості рослин озимої пшениці. Встановлена чітка зворотна кореляція між вмістом розчинних вуглеводів у тканинах рослин і температурою повітря, та істотна позитивна — з рівнем освітленості. Відхилення від оптимальних строків сівби призведе до суттєвого зменшення вегетативної маси рослин, продуктивного кущіння, розвитку вторинної кореневої системи, що негативно відбиватиметься на формуванні зимостійкості рослин восени, стабільності їхньої зимівлі та потенційній урожайності.

Література

1. Бойко П. І. Проблеми екологічно зрівноважених сівозмін / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко // Вісник аграрної науки. — 2003. — № 8. — С. 913.
3. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. — Львів: НВФ Українські технології, 2008. — 624 с.
4. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України: [монографія] / За ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового, Н. С. Лободи. — Одеса: ТЕС, 2015. — 606 с.
5. Польовий А. М., Божко Л. Ю. Довгострокові агрометеорологічні прогнози. — К.: КНТ, 2007. — 296 с.

*Польовий А. М.,
Костюкевич Т. К., Бондар О. В.*

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Кукурудза — високоврожайна культура багатопланового використання. Особливістю вирощування цієї культури є те, що тривалість збирання не впливає на якість та обсяг виробництва зерна на відміну від інших зернових культур. Окрім цього, за

сухої погоди зерно кукурудзи навіть покращує свої якісні показники, стає сухішим, що зменшує у подальшому витрати на складські послуги. Упродовж останніх десяти років обсяги її виробництва постійно зростали (за винятком сезонів 2012-2013 та 2015-2016 років), адже кукурудза вважається одним із кращих видів зерна для виробництва концентрованих кормів у тваринництві та незамінною сировиною для виробництва біоетанолу [1].

За розмірами посівної площі вона посідає друге місце в Україні після озимої пшениці та ранніх ярих культур і відіграє значну роль у зерновому балансі країни. Загалом зростаючий попит світового ринку стимулюватиме й надалі збільшення виробництва кукурудзи, а чинний рівень цін забезпечить економічну привабливість цього напрямку діяльності. Така ситуація в черговий раз підтверджує загальногосподарське та економічне значення цієї культури. На сьогоднішній день лідерами по обсягу виробництва кукурудзи в Україні є Полтавська, Кіровоградська, Дніпропетровська та Черкаська області (рис. 1) [2].

Врожайність кукурудзи в Україні росте рік від року. В першу чергу це пов'язано з застосуванням нових сортів та підвищенням рівня агротехніки, а по-друге — це зростання попиту до цієї культури на світовому ринку. Врожайність кукурудзи в Київській області вище ніж в Україні в цілому. Динаміка врожайності кукурудзи в Україні у порівнянні з врожайністю в Київській області представлено на рис. 2. Як бачимо з графіку, в останні роки відбувається стрімкий ріст врожайності кукурудзи. Якщо врожайність кукурудзи в 2000 році в середньому по Україні становила — 30,0 ц/га, а в Київській області — 43,0 ц/га, то в 2016 ці значення становлять вже 66,0 та 73,2 ц/га відповідно.

Завдяки інноваціям вітчизняні аграрії досягають успіху в отриманні високих показників вирощування кукурудзи. Потреба в кукурудзі та сфери її застосування не обмежуються лише харчовими цілями. Кукурудза стала однією з основних зернових культур, чії продукти переробки активно використовуються у промисловості, тваринництві та медицині [1]. Підраховано, що з кукурудзи виготовляють понад 300 різних виробів, значна частина яких, у свою чергу, є сировиною для виготовлення іншої продукції. Наприклад, з кукурудзяного сиропу виробляють каучук, фарби, різні антисептики, розчинники олії та ін. [3].

Кукурудза належить до родини злакових. Стебло у неї високе — від 1 до 4 м; від головного стебла відходять бокові па-

синки. У нижній частині стебла утворюється надземне опорне коріння, яке надає стійкості рослинам під час вітрів. Кукурудза — різностатева, однодомна рослина (жіночі і чоловічі квітки розміщені окремо, але на одній рослині). Плід кукурудзи — зернівка різного забарвлення — може бути білого, жовтого, фіолетового, червоного та інших кольорів.

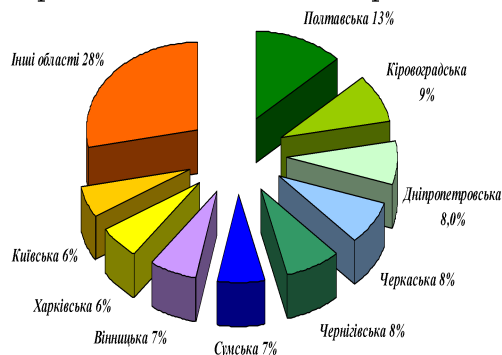


Рис. 1. Обсяг виробництва кукурудзи в Україні в розрізі областей станом на 2016 рік

Джерело: Побудовано автором на основі даних [2]

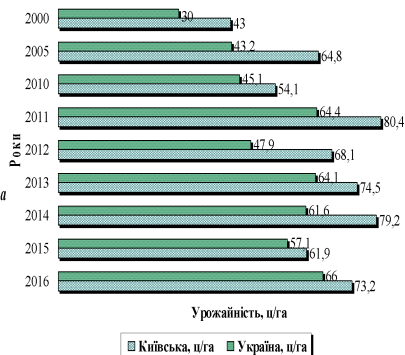


Рис. 2. Середня врожайність кукурудзи в Київській області у порівнянні з середньою врожайністю в Україні

Джерело: Побудовано автором на основі даних [2]

Кукурудза — теплолюбна рослина, її насіння починає проростати за температурою близько 7-8 °С. Однак за такої температури проростання йде дуже повільно, проростки загнивають, посіви зріджуються. Дружні сходи з'являються за температурою не нижче 10 °С. Ю. І.Чирковим встановлено, що за запасів продуктивної вологи більше 15 мм у шарі ґрунту 0-10 см і температурі 11-12 °С сходи кукурудзи з'являються через 20-25 днів, а за 18-22 °С — через 6-8 днів [4].

Перспективними є виведені селекціонерами біотики кукурудзи, здатні проростати при температурі 5-6 °С. Сходи кукурудзи витримують температуру до мінус 3 °С, у фазі 2-3 листків до мінус 3-5 °С. Кукурудза краще витримує весняні заморозки, ніж ранні осінні (-2..3 °С), які пошкоджують зерно незрілих качанів і різко знижують його схожість і товарну якість. Більш вибагливі до тепла сорти і гібриди зубоподібної групи, менше — кременистої [3].

Кукурудза впродовж періоду вегетації потребують забезпечення вимог до умов навколишнього середовища і тільки гармонійне сполучення усіх необхідних факторів забезпечує оптимальний розвиток культури кукурудзи та формування високих та сталих врожаїв зерна.

Для комплексної оцінки впливу умов навколишнього середовища на сільське господарство використовують дві групи агрокліматичних показників — характеристики теплозабезпеченості та вологозабезпеченості вегетаційного періоду. Методів оцінки термічних умов існує багато. Так, Г. Т. Селянинов запропонував за кліматологічну ознаку початку вегетації холодостійких рослин брати дату стійкого переходу температури повітря через 5 °С, для середньо вимогливих до тепла культур — дату переходу температури повітря через 10 °С, а для теплолюбних — 15 °С. За кліматичну ознаку закінчення вегетаційного періоду він брав дати стійкого переходу температури повітря через 5, 10, 15 °С восени [5].

Враховуючи те, що кукурудза є теплолюбною культурою (біологічний мінімум становить 10 °С), то як основні кліматичні та агрокліматичні характеристики температурного режиму посіву кукурудзи нами були розглянуті дати стійкого переходу температури повітря через 10 °С навесні та восени, тривалість періоду з температурою повітря вище 10 °С та сума позитивних температур повітря за період з температурою 10 °С в Київській області по станціям (табл. 1).

Таблиця 1.

Характеристика термічного режиму в Київській області за період з температурами вище 10 °С в розрізі станцій

Станція	Дата переходу повітря через 10 °С		Тривалість періоду, дні	Сума температур вище 10 °С
	весна	осінь		
Тетерів	21.04	3.10	165	1091
Баришівка	21.04	3.10	165	1092
Яготин	20.04	5.10	168	1169
Біла Церква	21.04	3.10	112	1117
Миронівка	19.04	6.10	170	1187
По області	20.04	4.10	167	1142

Джерело: Розрахунки проведені автором на основі даних [6]

Як видно з табл. 1 середні багаторічні дати переходу температури повітря через 10 °С навесні в Київській області

відмічаються 20 квітня та 4 жовтня восени. Тривалість періоду з сумами температур вище 10 °C становить 167 днів, сума температур вище 10 °C за цей період становить 1142 °C. Різниця в даті переходу температури повітря через 10 °C навесні по станціям становить лише один день, восени це 1-2 дні. Найменша тривалість періоду з сумами температур вище 10 °C спостерігається в районі станції Біла Церква — 112 днів, в найдовший період з сумами температур вище 10 °C спостерігається в районі станції Миронівка — 170 днів. Відповідно й найбільша сума температур вище 10 °C за цей період спостерігається також в районі станції Миронівка — 1187 °C.

Рівень температури повітря визначає строки наступу чергових фаз розвитку кукурудзи. Так, розходження у тривалості періоду утворення листя між ранньостиглими і пізньостиглими сортами може досягати 20-30 днів. За умов підвищення температури до 20 °C і вище темпи розвитку рослин дещо уповільнюються. При середній добовій температурі вище 26-28 °C розвиток рослин не прискорюється [4].

Для нормального розвитку кукурудзи до викидання волоті є необхідною температура не нижче +20...23 °C. Якщо вона менш +12 °C, то ріст рослин припиняється, потім вони жовтіють та сильно уражуються хворобами. Однак, температура вище +30 °C також вважається несприятливою під час цвітіння [7].

Формування, наливання та досягання зерна кукурудзи можуть відбуватися при порівняно невисокій температурі повітря: середньодобовій — 11-12 °C і денній — 15 °C. Фази наливання зерна, молочно-воскової стиглості настають швидше при більш високих температурах. Значно збільшуються міжфазні періоди при температурі нижче 14 °C.

Сума біологічно активних температур, необхідна для дозрівання скоростиглих гібридів і сортів, становить 1800-2000 °C, середньо- і середньо ранньостиглих 2300-2600 °C, пізньостиглих 3000-3200 °C [3].

Після викидання волоті вплив сортових особливостей на швидкість розвитку кукурудзи проявляється менше, ніж у період листоутворення. У період після викидання волоті значно знижується кількість зерен у качані при підвищенні температури повітря вдень до 30-35 °C, низькій відносній вологості повітря і запасах продуктивної вологи менше 20-30 мм у півметровому шарі ґрунту [4].

Кукурудза дозріває пізно та неоднорідно. Крім того, початки розташовуються за різною висотою, а при запізнені рослини починають хилитися та полягати. Встановлено, що зерно в початку держиться міцно, а налив його припиняється при вологості 40-35 % [7].

В Київській області кукурудзу сіють в першій декаді травня, найраніше сіють в районі станції Миронівка (1 травня), а найпізніше — в районі станції Баширівка (11 травня) (табл. 2). Ця динаміка простежується в подальшому настанні фаз розвитку кукурудзи. Пов'язано це з географічним розташуванням районів, так Миронівка є більш південною у порівнянні з іншими.

Таблиця 2.

Дати сівби та настання фаз розвитку кукурудзи в Київській області в розрізі станцій

Станція	Сівба	Сходи	Викидання волоті	Цвітіння волоті	Цвітіння качана	Молочна стиглість
Тетерів	08.05	23.05	25.07	31.07	05.08	14.08
Баришівка	11.05	24.05	18.07	26.07	30.07	13.08
Яготин	06.05	21.05	16.07	22.07	26.07	16.08
Біла Церква	07.05	20.05	13.07	21.07	23.07	09.08
Миронівка	01.05	14.05	10.07	18.07	20.07	07.08
По області	07.05	20.05	16.07	24.07	30.07	12.08

Джерело: Розрахунки проведені автором на основі даних [6]

На накопичення рослинної маси кукурудзи істотно впливає вологість ґрунту, водночас на швидкість розвитку рослин вона має слабкий вплив. Дефіцит вологи у критичний щодо вологи період починається у кукурудзи за 10 днів до викидання волоті і триває близько 30 днів, нестача вологи у цей період різко знижує урожай.

Оцінка вологозабезпеченості рослин за запасами вологи у ґрунті основана на співставленні запасів вологи в шарі розповсюдження коріння з волого потребою рослин. Це співставлення дає змогу встановити кількісну оцінку водних ресурсів будь-якої території. Запаси продуктивної вологи оцінюються відповідно до найменшої вологомісткості ґрунту. Значення запасів вологи під кукурудзою в метровому шарі ґрунту та їх процентне відношення до найменшої вологості в умовах Київської області представлено в табл. 3. Як бачимо, найкращі умови по запасам продуктивної вологи складаються в районі станції Миронівка (табл. 3). В цілому в Київській області складаються відповідні умови для отримання високих врожаїв кукурудзи.

Таблиця 3.

Запаси продуктивної вологи (мм) в шарі ґрунту 0-100 см
та в процентах від найменшої вологості (% , НВ)
під кукурудзою в Київській області

Шар ґрунту, см	IV			V			VI			VII			VIII		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Тетерів															
0-100	160	160	152	163	165	140	153	139	159	140	118	125			
%, НВ	76	76	72	77	78	66	72	66	75	66	56	59			
Баришівка															
0-100	156	155	157	145	134	123	139	129	138	104	96	74	67	60	66
%, НВ	71	70	71	66	61	55	63	58	62	47	44	33	31	27	30
Яготин															
0-100		173	174	170	164	156	153	151	150	131	125	116	102	111	105
%, НВ		83	83	82	78	75	73	72	72	63	60	56	49	53	50
Біла Церква															
0-100		172	166	163	155	154	162	151	129	115	105	91	96		
%, НВ		86	83	82	77	77	81	75	65	58	52	45	48		
Миронівка															
0-100	181	183	175	175	169	166	168	158	149	129	118	102	100	99	87
%, НВ	90	91	86	87	84	82	83	78	74	64	58	50	49	49	43

Джерело: Розрахунки проведені автором на основі даних [6]

Отримані результати дозволяють зробити наступні висновки:

1. Клімат Київської області помірно-континентальний, м'який, достатньо вологий з малосніжною, нестійкою, порівняно теплою зимою, літо тепле і помірно вологе, сума позитивних температур повітря є достатньою для вирощування пізньостиглих сортів кукурудзи та отриманні високих та сталих врожаїв;
2. Лімітуючим фактором для отримання високих врожаїв кукурудзи в природно-кліматичних умовах Київської області є дотримання сучасної технології вирощування високоврожайних гібридів і сортів кукурудзи, а це — дотримання строків сівби, використання високопродуктивних сільськогосподарських машин і знарядь, ефективних, екологічно доцільних, енерго- та ресурсозберігаючих технологій вирощування.

Література

1. Маслак О. Ринок кукурудзи врожаю 2016 року // Агробізнес сьогодні. — 2016. — № 21(340). [Електронний ресурс]. — Режим доступу: agro-business.com.ua.
2. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство.

Рослинництво. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

3. Зінченко О. В. Рослинництво: Підручник / За ред. О. І. Зінченка. — К.: Аграрна освіта, 2001. — 591 с.: іл.
4. Чирков Ю. И. Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы. — Л.: Гидрометеиздат, 1969. — 251 с.
5. Мищенко З. А. Агрокліматология. — К.: КНТ, 2009. — 512 с.
6. Агрокліматичний довідник по Київській області / За ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбиди, А. Л. Прокопенка. — Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький, 2010.
7. Растениеводство / Под ред. Г. С. Посыпанова. — М.: Колос, 2007. — 612 с.: ил.

*Польовий А. М.,
Костюкевич Т. К., Альхов О. М.*

ДИНАМІКА ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Пшениця озима є найпоширенішою зерновою культурою в Україні, вона основна зернова культура хлібів першої групи. Це найцінніша і найбільш розповсюджена зернова продовольча культура. Існують три цивілізації, які формувались на основі найважливіших трьох зернових культур — пшениці, рису, кукурудзи. Більше половини населення світу використовує на харч зерно пшениці.

Пшеничний хліб відрізняється неперевершеними смаковими якостями і за поживністю й перетравністю переважає хліб із борошна всіх інших зернових культур. У 100 г доброго пшеничного хліба міститься 240-260 ккал, а макаронів, манної крупи, різних видів печива — 350-360 ккал. В зерні пшениці 11-20 % білка, 62-74 % крохмалю, 2-3 % жиру, приблизно стільки ж клітковини й золи. Засвоюваність продуктів, вироблених із пшеничного борошна, 94-96 %. Відходи борошномельного виробництва — висівки, борошняний пил, а також соломі і полову використовують на корм худобі [1]. Пшениця озима також є хорошим раннім зеленим кормом, неї заготовляють також силос і сінаж.

Пшениця озима по своїх біологічних особливостях відрізняється від ярових колосових культур. На початок весняної вегетації вона має розвинену кореневу систему, добре використовує весняний максимум вологи і тому краще переносить весняні і літні засухи, дає вищі і постійні урожаї. Посіви пшениці ози-