

УДК 633.15

© 2015

О. В. Корнійчук, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

КУКУРУДЗА В СУЧАСНИХ АГРОЦЕНОЗАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ ВОЛОГИ

Наведено результати аналізу режиму вологозабезпечення по основних зонах центральної частини правобережного Лісостепу України. Показано ступені ризику зниження врожайності кукурудзи на зерно в залежності від дефіциту вологи у вегетаційний період. Обґрунтовано необхідність підбору сучасних гібридів не тільки за величиною ФАО, а й за ступенем їх посухостійкості.

Ключові слова: кукурудза, вологозабезпечення, агроценоз, зони зволоження.

Виробництво зерна залишається пріоритетним завданням, що стоїть перед аграрно-промисловим комплексом країни. Разом з тим, істотне потепління, яке все виразніше спостерігається упродовж останнього десятиліття, вносить відчутні корективи в гідротермічний баланс у вирощуванні основних зернових культур, найголовнішим наслідком яких є перманентний дефіцит вологи на найбільш відповідальних фазах їх розвитку. Так, жорстокі серпнево-вересневі посухи, які значно почастишали і трапляються у центральній частині правобережного Лісостепу кожні п'ять років із десяти, унеможливають своєчасну появу сходів пшениці озимої з усіма біологічними та агроценотичними наслідками, що неминуче впливає на рівень врожайності цієї культури. За таких умов, з метою недопущення зменшення валового виробництва зерна цілком логічним є розширення посівних площ кукурудзи, які за останні кілька років зросли майже удвічі. Водночас збільшення посівних площ цієї культури супроводжується ростом її урожайності, що переконливо свідчить про те, що на сьогодні таке збільшення (до науково обґрунтованих меж) є цілком виправданим. Однак, як показують наші спостереження, дефіцит вологозабезпечення стає все більш відчутним лімітуючим фактором у реалізації генетичного потенціалу продуктивності кукурудзи на більшості території правобережного Лісостепу, що потребує додаткового аналізу цього явища з метою обмеження його негативного впливу. Сьогодні ринок насіння кукурудзи представлений багатьма фірмами з широким асортиментом гібридів. Однак, відсутність достатньої і об'єктивної інформації про рівень вологозабезпечення у різних зонах

регіону значно ускладнює вибір найбільш оптимальних із них, що може призвести до зниження врожайності.

Одним із найважливіших факторів життєдіяльності рослинного організму та формування його продуктивності є волога. Запаси продуктивної вологи у ґрунті (вологи, яка поступає в рослину за умови, коли осмотичний тиск клітинного соку перевищує відповідний показник ґрунтового розчину) характеризуються надзвичайно високою динамічністю в залежності від суми опадів, температури повітря та ґрунту, типу ґрунту, зокрема, його механічного складу, який обумовлює водоутримуючу здатність культури та технології її вирощування. Рівень вологозабезпечення визначає рівень інтенсифікації аграрного виробництва в цілому, оскільки саме на ньому базуються усі основні складники продуктивності – система добрив, інтенсивні гібриди, ґрунтова мікробіологія тощо і має надзвичайно важливе значення у плануванні структури посівних площ сільськогосподарських культур.

Кукурудза є відносно посухостійкою культурою: на утворення одиниці сухої речовини вона споживає значно менше води ніж інші зернові культури, але у зв'язку з тим, що загальна біомаса її врожаю у кілька разів вища, ця культура є вимогливою до рівня вологозабезпечення, особливо у період від восьмого листка до кінця цвітіння. Так, за врожайності зерна понад 7 т/га кожен гектар посіву виносить із ґрунту понад 5 тис. тонн води.

Окрім витрачання води безпосередньо на формування біомаси рослинного організму відбувається інтенсивна витрата її через випаровування поверхнею ґрунту, або евапорація, а також випаровування рослинною поверхнею, або транспірація. Сумарний показник цих компонентів отримав назву евапотранспірація і використовується для визначення загальної витрати води одиницею площі посіву.

Витрати вологи посівом кукурудзи упродовж періоду вегетації є нерівномірними. За результатами численних наукових досліджень, проведених як в нашій країні, так і за її межами, вони поступово зростають починаючи від травня до початку третьої декади липня (а за використання пізньостиглих гібридів – до кінця липня-початку серпня) потім так само поступово зменшується до настання повної стиглості зерна [1].

Динаміка випаровування води поверхнею ґрунту (евапорація) має зворотний характер: максимальні значення її спостерігаються у травні, де співвідношення евапорації до транспірації 7,3 : 1,0; потім поступово знижується у міру росту затінення ґрунту листостебловою масою рослин і наприкінці липня це співвідношення становить 1 : 8,4, а на середину вересня – 1 : 4,5 [2].

Така закономірність динаміки евапорації і транспірації дає можливість значною мірою регулювати баланс вологозабезпечення, необхідний для формування врожаю.

За даними літературних джерел, середньодобове споживання води кукурудзою складає: у травні – 1,4 – 1,6, червні – 2,0 – 4,0, липні – 3,5 – 5,5, серпні – 3,5 – 4,5, вересні (за пізньостиглих гібридів) – 1,0 – 1,5 мм. Таким чином, споживання гектаром посіву за період вегетації коливається від 340 до 515 мм. Звичайно, ці показники є розрахунковими і можуть істотно відрізнитись від реальних залежно від агрокліматичних зон, біологічних особливостей гібрида, технології вирощування тощо.

Надзвичайно потужний вплив на динаміку сумарної витрати води кукурудзяним полем має випаровування її у період від передпосівного обробітку ґрунту до червня, яке залежить від температури, вологості повітря, сили вітру, макрорельєфу ґрунту, крутизни і напрямку схилу тощо. За нашими спостереженнями, частка цього джерела витрати вологи за останні десять років істотно зростає і становить від 50 % у північно-західній до 55 – у центральній та 60 % у південно-східній частині регіону. Слід зазначити при цьому, що через потепління і почастищення посушливих періодів у другій половині квітня-першій декаді травня, яке спостерігається в умовах регіону кожні чотири-п'ять років із десяти, частка вологи через евапорацію витрачається ще до появи сходів. Особливо стрімко ці витрати зростають за проведення веснооранки та інших порушень технологій.

Цілковито природно, що істотне потепління клімату може суттєво впливати на водний баланс кукурудзяного поля, збільшуючи загальні витрати води одиницею площі посіву за рахунок сумарної дії як евапорації так і транспірації. Крім того, певна частка вологи при цьому додатково витрачатиметься на активізацію мікробіологічних процесів у ґрунті під впливом зростання його температури.

За нашими спостереженнями, загальне підвищення середньорічної температури повітря в умовах регіону за 2004 – 2013 роки становить +1,3 °С порівняно з минулим століттям (8,2 °С мінус 6,9 °С), а проти другої її половини (1950—1999 роки), у часовому просторі якої знаходяться необхідні для порівняння основні агрометеорологічні дослідження – на +1,4 °С, або на 20 %. При цьому приблизно половина цієї величини припадає на квітень-серпень, тобто цей період потеплішав на 10 % порівняно з 1950—1999 роками.

Відтак, з високим ступенем ймовірності можна стверджувати, що реальні показники витрати вологи одиницею площі посіву кукурудзи за останні десять років зросли приблизно на 10 % порівняно з аналогічними показниками за попередні 50 років.

Таким чином, якщо згідно результатів численних спостережень, відображених у вітчизняній та зарубіжній літературі за 1950 – 1999 роки, середньорічний рівень витрати вологи гектаром посіву зернової кукурудзи у квітні-серпні складає від 340 до 515 мм, то сьогодні реальний його рівень

становить 375 – 570 мм, що справляє досить потужний вплив на загальний баланс вологозабезпечення цієї культури.

Суттєвий вплив на загальний рівень витрати вологи за рахунок випаровування її поверхнею ґрунту (евапорації) має напрям схилу. Слід зазначити, що майже третина території регіону, або близько 70 % його південної частини знаходиться у лівобережному басейні Дністра. Усі середні річки – його ліві притоки – Збруч, Смотрич, Студениця, Ушиця, Жван, Лядова, Немія, Мурафа течуть у напрямку з півночі на південь, що визначає домінуючий напрям схилів загальної території цієї частини регіону за винятком полів, які безпосередньо прилягають до пойми річок і мають, в основному східні (правобережні) і західні (лівобережні) схили.

Південно-східна частина території регіону (близько 15 % від загальної) розташована у басейні річки Південний Буг і, починаючи, приблизно від Брацлава, вниз за течією має домінуючий південно-східний напрям схилів. Поля лівобережної частини, що прилягають до пойми Південного Бугу, мають переважно південно-західні схили, правобережної – східні та південно-східні.

Таким чином, південна частина території регіону характеризується домінуючим південним та південно-східним напрямом схилів полів, що за однакової кількості опадів порівняно з рештою території неминуче обумовлює збільшення втрат вологи, особливо, шляхом евапорації.

Так, за даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту за повної відсутності опадів у період понад 20 днів, на сірих лісових ґрунтах середньо суглинкового механічного складу на полі з рівнинним рельєфом зменшились на 15,9, на полі із південним схилом в 3⁰ – на 24,7 % (табл. 1).

1. Динаміка запасів продуктивної вологи у метровому шарі сірого лісового ґрунту (відділення Бохоницьке, 2009 рік) за тривалої відсутності опадів

Рельєф поля	Запаси продуктивної вологи, мм*		Втрати вологи	
	15 квітня	6 травня	мм	%
Рівнинний	114,5	96,3	18,2	15,9
Південний схил до 3 ⁰	108,4	81,7	26,7	24,7

Примітка * за відсутності опадів з 15.04 по 06.05

З ростом листостеблової маси і затінення поверхні ґрунту різниця інтенсивності евапорації між рівнинними полями і південними та південно-східними схилами значно нівелюється, при цьому останні мають певну перевагу в активності фотосинтезу, але зберігають закономірність більшої загальної витрати вологи, в тому числі – за рахунок більш активної транспірації.

Сучасні гібриди зернової кукурудзи, формуючи врожай зерна понад 10 т/га з відповідним співвідношенням листостеблової маси виносять із

грунту за період вегетації від 375 до 570 мм води. Така амплітуда показника витрати вологи появляється тому, що на його величину впливають: агрокліматичні зона і її підзона, типи ґрунту, нахил та крутизна схилу поля, густина посіву, тип гібриду (маса рослини та площа листової поверхні), напрям рядків тощо.

Нагадаємо, що територія центральної частини правобережного Лісостепу України за річною сумою опадів поділяється на дві основні зони – достатнього і нестійкого зволоження. Гідротермічні коефіцієнти цих зон характеризують їх як цілком придатних для вирощування основних сільськогосподарських культур Лісостепу. Однак упродовж останнього десятиліття як за річною сумою опадів в окремі роки, так і їх кількістю протягом вегетаційного періоду у більшості років, виникла гостра необхідність поділу цих зон на підзони: надмірного (на північному заході регіону) і недостатнього зволоження – (на південному сході), що вносить певні складнощі у задоволенні біологічних потреб кукурудзи: у першому випадку – обумовлені дефіцитом ФАО: у другому – вологи.

Якщо порівнювати зони за рівнем зволоженості, основні характеристики яких формувались упродовж минулого століття, то слід зазначити, що за останні півтора-два десятиліття відбулось певне зміщення зони нестійкого зволоження у напрямку з південного сходу на північний захід за рахунок зменшення зони достатнього зволоження.

Звичайно, визначення «надмірне зволоження» є досить умовним і має за мету характеристику такої кількості вологи, яка не супроводжується відповідним ростом врожайності, ускладнюючи при цьому основні технологічні операції щодо догляду за культурою та стимулюючи розвиток хвороб.

Якщо умовно накласти зони нестійкого та недостатнього зволоження на мапу родючості ґрунтів, то отримаємо зони ризику зниження врожайності кукурудзи, обумовлені як дефіцитом вологи, так і недостатнім рівнем родючості сірих лісових ґрунтів. Стабільно ризикованою з точки зору вологозабезпечення підзоною для вирощування кукурудзи на зерно є крайня південно-східна частина регіону із середньорічною сумою опадів за 2004 – 2013 роки 472 мм і ГТК – 0,56.

Зона нестійкого зволоження з річною сумою опадів 540 – 580 мм і ГТК – 0,6 – 0,7 охоплює близько 50 % території регіону і характеризується досить неоднозначно. З одного боку, середньорічна сума опадів не перевищує загальних витрат вологи одиницею площі посіву кукурудзи, що забезпечує необхідний баланс для отримання врожаю зерна на рівні 10 і більше тонн з гектара. З іншого, для цієї зони характерною є висока частота періодів, коли витрати води не покриваються опадами на фоні високих денних температур повітря і поверхні ґрунту. Непродуктивне випаровування вологи шляхом евапорації істотно посилюється також загальним південним та південно-східним напрямом схилів полів.

Так, за даними Крижопільського пункту Вінницького обласного центру з гідрометеорології, середньорічна сума опадів у зоні її діяльності за 2005 – 2014 роки склала 635 мм, що повною мірою відповідає параметрам зони достатнього зволоження (табл. 2). Разом з тим, сумарна кількість опадів за вегетаційний період кукурудзи – з травня по серпень складає в середньому 277 мм, що становить половину від витрат одиницею площі посіву і може бути компенсована лише за рахунок запасів вологи у глибоких шарах ґрунту. Однак кожні чотири роки із десяти в умовах даної території річна сума опадів не перевищує суми витрат одиницею площі посіву, а кожні три із них – значно менше від неї.

2. Кількість опадів у зоні Крижопільського пункту спостережень з гідрометеорології

Рік	Опади, мм					Сума за рік
	V	VI	VII	VIII	Сума V—VIII	
2005	156	61	42	89	348	727
2006	76	76	26	105	283	587
2007	48	33	22	86	189	509
2008	55	43	186	41	325	778
2009	54	80	34	25	193	469
2010	61	169	115	31	376	841
2011	33	112	77	31	253	446
2012	26	47	50	40	163	578
2013	82	154	37	68	341	735
2014	120	48	104	26	289	690

Примітка* за даними спостережень Вінницького обласного центру з гідрометеорології

У період найбільшої потреби кукурудзи у вологозабезпеченні (червень-липень), яка становить тут 240 – 300 мм, кількість років, коли сума опадів не перевищує 20 – 42 % від цієї потреби, складає кожні чотири із десяти. При цьому три із них співпадають з річним дефіцитом вологи, у попередній рік та першу половину поточного року, коли компенсація недобору опадів у найбільш відповідальний період вегетації кукурудзи за рахунок найглибших шарів ґрунту є неможливою.

Велике значення у рості та розвитку кукурудзи мають досить тривалі (більше 20 днів) періоди за повної відсутності опадів. Особливо актуальні вони в зоні нестійкого зволоження півдня регіону, оскільки, як правило, вони відбуваються на фоні високих температур, а в зоні недостатнього зволоження – здатні обумовити потужну депресію рослинного організму, негативна дія якої є незворотною.

Так, в умовах ДП ДГ «Олександрівське» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, що у Тростянецькому районі Вінниччини, яке є економічно потужним господарством з високою культурою землеробства, дефіцит вологи в період вегетації обумовив різке

зниження врожайності кукурудзи не дивлячись на високі можливості технологій (рис. 1.).

За даними Крижопільського метеопункту, такі періоди у південній та південно-східній частині регіону трапляються кожні вісім років із десяти, а особливо небезпечні, коли вони змінюють, або на зміну їм приходять недостатні опади, та коли вони припадають на пік потреби рослин у воді – сім періодів на десять років.



Рис. 1. Залежність врожайності кукурудзи на зерно від суми опадів за період травень-серпень у ДП ДГ «Олександрівське» ($r = 0,64$)

Такий розподіл вологи з яскраво вираженим дефіцитом у період вегетації і рівнем ГТК в 0,6 – 0,7 дає підстави віднести її до зони нестійкого зволоження не дивлячись на середньорічну суму опадів у 635 мм, бо порівняно із аналогічною сумою опадів зони достатнього зволоження північної та північно-західної частини регіону, витрати її за рахунок випаровування будуть значно більші.

Отже, ризики у вирощуванні кукурудзи, обумовлені як вегетаційним, так і річним дефіцитом вологи, який неможливо компенсувати доступними сьогодні методами у південній частині регіону, яка знаходиться в зоні нестійкого зволоження, складають 30 %, що ставить під сумнів отримання навіть середнього врожаю.

Вірогідність отримання високого врожаю у цій зоні зволоження на ґрунтах з достатнім рівнем родючості, складає 50 %, або кожні п'ять років із десяти. При цьому, поряд з достатньою сумою річних опадів велике значення тут мають травневі, більш ніж подвійна норма яких

спостерігається тут два роки із десяти. Вони забезпечують високу ефективність системи мінерального живлення та дають добрий стартовий ріст і розвиток рослин.

Два роки із десяти, або 20 % варіантів знаходяться в діапазоні вірогідності можливих ризиків і досить сприятливих умов, ймовірність яких (як перших так і других) становить приблизно 50 %. Наприклад, у 2005 році загальна кількість річних опадів склала 727 мм, що на 92 мм більше багаторічної норми. Але таке збільшення відбулось за рахунок травневих дощів, яких випало майже три місячних норми, а отримана таким чином волога була швидко витрачена одиницею площі посіву кукурудзи через її дефіцит у червні-липні. Отже, суттєві ризики зниження врожаю у наступному – 2006 році за дефіциту вологи лише у липні залишались.

Такий дефіцит через недостатню кількість опадів у літні місяці, як правило, відбувається на фоні підвищення температури. Ця закономірність є загальною для усіх агрокліматичних зон регіону, але у південній частині вона проявляється найбільш виразно, справляючи потужний вплив на посилення дисбалансу між теплом і вологою, що і формує відповідний ГТК, який не перевищує тут 0,5 – 0,6.

Так, якщо в зоні діяльності Хмельницької дослідної станції за середньорічної суми опадів 1115 мм середньорічна температура становить + 8,2 °С, то в районі Могилів-Подільського, з річною нормою опадів 587 мм – + 10,5 °С. Якщо у північній половині регіону поверхня відкритого ґрунту у денні години літніх місяців прогрівається до 50 – 54 °С, то у південній (у цей же день) – до 60 – 61 °С. Відтак, за однакової кількості опадів запаси продуктивної вологи тут будуть на 10 – 15 % меншими. За таких умов бездощовий період однакової тривалості на півдні матиме більш негативні наслідки ніж на півночі регіону, що слід враховувати при плануванні сівозмін і системи удобрення зернової кукурудзи.

Таким чином, головним лімітуючим фактором у південній частині регіону, розташованій на темно-сірих та чорноземних ґрунтах з достатнім рівнем родючості є волога. Але в роки, коли річна сума опадів перевищує 600, а вегетаційна – 300 мм, що трапляється кожні п'ять років із десяти, тут створюються найбільш сприятливі в регіоні умови для вирощування кукурудзи та інших сільськогосподарських культур. При цьому високі температурні показники та ФАО співпадають з достатнім вологозабезпеченням, що справляє надзвичайно потужну стимулюючу дію на ріст і розвиток рослин, у тому числі і за рахунок високої ефективності за таких умов системи мінерального живлення та мікробіологічних процесів у ґрунті.

Окрім південної частини регіону, яка простягається орієнтовно на південь від лінії Дунаївці, Нова Ушиця, Муровані Курилівці, Тульчин, Гайсин, Монастирище, зона нестійкого зволоження охоплює також значну

частину його центральних, східних і північно-східних районів, що складає близько 60 % загальної території зони. Оскільки поділ території на зони з точки зору вологозабезпечення є досить умовним через нестабільність їх основних характеристик (особливо, на лінії розмежування), на підставі багаторічних метеоспостережень приблизною межею, яка відділяє зону нестійкого від зони достатнього зволоження може бути лінія на схід від Чорткова, на південь від Ярмолинець, Бару, Вінниці, на південний схід та на схід від Вороновиці, Липовця, Ружина, Сквири, на захід від лінії Біла Церва – Жашків, на північ від Христинівки.

На відміну від зони нестійкого зволоження південної частини регіону, ця територія характеризується дещо меншим ГТК (0,7 – 0,75), нижчою на 1,5 °С середньорічною температурою, переважно рівнинним характером полів, що в сукупності істотно пом'якшує негативну дію нестійкого зволоження.

Оскільки північна смуга зони нестійкого зволоження в загальному напрямку від Кам'янця-Подільського на північний схід через Вінницю – Погребище до Білої Церкви має протяжність майже 400 км, в структурі її основних характеристик є певні відмінності. Якщо район Кам'янця-Подільського з річною сумою опадів 670 мм і ГТК – 0,74 слід віднести до зони нестійкого зволоження виключно за частотою і тривалістю жорстких бездошових періодів під час вегетації, які трапляються тут кожні три роки із десяти (не може бути зоною достатнього зволоження територія, на якій часті посушливі періоди негативно впливають на рівень врожайності, відтак, цей район слід характеризувати як перехідний від зони достатнього до зони нестійкого зволоження), то в напрямку на північний схід та на схід ознаки нестійкого зволоження стають більш стабільними: сума річних опадів у районі Білої Церкви зменшується до 537 мм, а ГТК – до 0,64. При цьому зменшується також і середньорічна температура – з 9,0 до 8,4 °С, отже, зменшення величини ГТК відбулось головним чином за рахунок зменшення суми опадів.

Бездошові періоди з квітня по серпень тривалістю понад 20 днів у центральній, північно-східній та східній частині зони нестійкого зволоження трапляються щорічно, а роки, коли сума вегетаційних опадів менше 300 мм – п'ять із десяти. З них кожні три роки, коли сума опадів не перевищує 53 – 60 % від цього рівня, або порівняно із південною частиною зони, рівень вологозабезпечення у роки із посушливим вегетаційним періодом тут істотно (на 20—40 %) вищий. Разом з тим, років, сприятливих для отримання високого врожаю кукурудзи з точки зору забезпеченості вологою у цій частині зони – чотири із десяти, а роки, коли ризики і ймовірність сприятливих умов для середньої врожайності співвідносяться як 1 : 1 трапляються у трьох випадках із десяти.

Таким чином, лімітуючим фактором при вирощуванні кукурудзи на зерно у північній частині зони нестійкого зволоження також є волога.

Однак, порівняно із південною – із дещо меншою депресивною дією посухи завдяки вищому ГТК (0,64 – 0,74), яка поступово зменшується в напрямку із північного сходу на південний захід. За однакової кількості опадів і, відповідно, запасів продуктивної вологи втрати її за рахунок сумарної дії евапорації і транспірації будуть на 10—12 % (на різницю між рівнями ГТК) меншими.

Отже, ризики недоотримання запланованої врожайності тут також становлять 30 %, однак величина її зменшення за рахунок дефіциту вологи порівняно з південною частиною зони нестійкого зволоження буде дещо (на 10—12 %) меншою.

Крайня південно-східна частина регіону, яка становить 8 – 10 % його території, за річною сумою опадів від 473 до 499 мм і ГТК – 0,56 є зоною чітко вираженого недостатнього зволоження. Середня вегетаційна сума опадів тут складає близько 230 мм: в тому числі – за травень – 45, червень – 72, липень – 66 та серпень – 48 мм, що на фоні недостатньої кількості отриманої вологи протягом року, високих температур, особливо у липні – створює серйозні ризики недоотримання врожаю кукурудзи саме через фактор вологозабезпечення.

Зона достатнього зволоження, з річною сумою опадів 590 – 670 мм становить близько 40 % території регіону. А підзона, що входить до її складу, де річна сума опадів складає 1155 мм – близько 30 % території зони і охоплює її північно-західну частину. В цілому зона достатнього зволоження простягається на захід і північний захід від лінії, яка розмежовує її із зоною нестійкого зволоження, описаної вище.

Характерною особливістю цієї зони є переважно рівнинний характер полів, що поступово переходить на некруті схили у напрямку зі сходу на захід. Крутизна схилів зростає у західній частині Хмельницької області у міру наближення до центру Подільської височини.

Північна частина зони розташована у басейнах рік Горинь, Хомора, Случ, Тетерів з переважанням північного схилу полів.

Характерною особливістю зони достатнього зволоження (без її північно-західного сегмента) є достатня для вирощування зернової кукурудзи річна сума опадів і помірний тепловий режим, що формує ГТК – 0,7 – 0,8. При цьому величина ГТК поступово зростає у напрямку із південного сходу на північний захід: із 0,77 (Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція) до 0,8 (Хмільник) і до 1,3 (Старокостянтинів).

Оскільки середньорічне потепління у цій зоні відбулось, головним чином, за рахунок осінньо-зимових місяців, то цілком логічним є припущення, що з ростом ГТК водно-тепловий баланс, який найбільш повно задовольняє біологічні особливості кукурудзи, поступово зміщується у бік наростання дефіциту тепла. Однак, приблизно на 70 % території зони у більшості років такі зміни не обумовлюють значного

порушення фізіологічних процесів у рослинах, а на отримання своєчасних сходів – навпаки – мають певний позитивний вплив.

Разом з тим, упродовж останніх десяти років вегетаційний період зони достатнього зволоження, особливо її центральної та південно-східної смуги все виразніше набуває ознак нестійкого зволоження, коли вегетаційна сума опадів (за травень – серпень) не досягає 300 мм і спостерігається кожні п'ять років із десяти, а роки, коли вона є значно меншою від рівня, необхідного для нормального росту і розвитку кукурудзи спостерігаються тричі на десятиліття (табл. 3).

3. Динаміка вологозабезпечення вегетаційного періоду кукурудзи на зерно у центральній та південно-східній частині зони достатнього зволоження

Роки	Сума опадів, мм			
	Хмільницький пункт*		Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція	
	за вегетацію	за рік	за вегетацію	за рік
2005	334	680	299	610
2006	479	748	367	655
2007	379	692	302	597
2008	243	639	262	642
2009	287	635	274	570
2010	272	628	426	805
2011	288	452	250	443
2012	270	664	283	662
2013	329	743	330	714
2014	310	539	292	499
Середньорічна	319	641	308	620

Примітка* за даними спостережень Вінницького обласного центру з гідрометеорології

Отже, в межах зони достатнього зволоження вегетаційна і річна сума опадів поступово зменшується у південно-східному напрямку. Так, на віддалі 40 км, яка роз'єднує Хмільник і с. Уладівське вона зменшилась, відповідно, на 11 і 21 мм, за однакової кількості років із дефіцитом вологи у травні – серпні. Однак, порівняно із зоною нестійкого зволоження, літній недобір води кукурудзяним полем тут є значно меншим, до того ж він істотно нівелюється більшою річною сумою опадів, та меншим рівнем евапотранспірації: якщо в районі Крижополя за посушливий вегетаційний період ризикованих років випадає 163 – 193 мм опадів за ГТК – 0,6, то в районі Хмільника – 243 – 288 мм за ГТК – 0,8.

Таким чином, зона достатнього зволоження центральної частини правобережного Лісостепу України з точки зору вологозабезпечення зернової кукурудзи в цілому є сприятливою для отримання досить високих врожаїв цієї культури. Ризики недобору врожаю через дефіцит вологи (за винятком північно-західної частини) тут складають 20 %, однак рівень такого недобору є значно (на 40 – 50 %) меншим, порівняно із зоною

нестійкого зволоження, де волога є більш потужним лімітуючим фактором ризику. Водночас, якщо дефіцит вологи поступово зростає від центральної частини зони у південно-східному і південному напрямках, то дефіцит тепла – у зворотному.

Істотно відрізняється за рівнем вологозабезпечення північно-західна частина зони достатнього зволоження, яка складає близько 10 % території регіону. Середньорічна сума опадів за 2005—2014 роки тут становить 1155 мм, а за вегетаційний період кукурудза – 637 мм, або приблизно стільки, скільки на решті території зони випадає за рік.

Характерним для цієї підзони є періоди, коли протягом тижня випадає майже дві місячних норми води, що значно ускладнює виконання технологічних операцій і вносить дисбаланс у водно-тепловий мікроклімат кукурудзяного поля, посилюючи дефіцит фізіологічно-активної (фотосинтетичної) сонячної радіації – ФАР. Волога, як надзвичайно важливий складник продуктивності рослин, тут не тільки не є лімітуючим фактором, а навпаки – таким, що обмежує у більшості випадків нормальний фотосинтез. Так, проведений нами аналіз парної кореляційної залежності між врожайністю кукурудзи на зерно і сумою вегетаційних опадів (травень – серпень) у дослідному господарстві «Пасічна» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, яке знаходиться у підзоні надмірного зволоження показав, що позитивний зв'язок між цими показниками практично відсутній ($r = 0,06$). Більше того, в окремі роки (2013) найнижчу врожайність кукурудзи отримано за надмірно високої кількості опадів (рис. 2).



Рис. 2. Залежність врожайності кукурудзи на зерно від суми опадів за період травень-серпень у Хмельницькій ДСГДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН ($r = 0,06$)

Висновки. Таким чином, підбір гібридів з достатнім рівнем посухостійкості для більшості території правобережного Лісостепу має не менш важливе значення, ніж за величиною ФАО, яка більш актуальна для зони достатнього та надмірного зволоження. А для зони недостатнього зволоження посухостійкість гібридів у більшості випадків має вирішальне значення.

Бібліографічний список

1. *Надь Янош.* Кукурудза. – Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2012. – 580 с.
2. *Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шшикіна О. Ю.* Адаптивні і ресурсозберіжні технології вирощування гібридів кукурудзи. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2009. – 224 с.
3. *Пишта С. Д.* Влагодобеспеченность и продуктивность кукурузы на зерно в севообороте. – Днепропетровск, 1991. – № 71. – С. 43 – 46.
4. *Реакция* гибридов кукурузы на улучшение условий влагообеспеченности / Б. В. Дзюбецкий, В. И. Костюченко, Л. И. Волошина, Е. С. Редько // Бюлл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – Вып. 74. – С. 10 – 14.

*Надійшла до редколегії 15. 12. 2015 року
Рецензент О. І. Земляний, кандидат с.-г. наук*

УДК:633.15

Корнийчук А. В. Кукуруза в современных агроценозах правобережной Лесостепи Украины в условиях дефицита влаги // Корми і кормовиробництво. – 2015. – Вип. 81. – С. 8—20.

Приведены результаты анализа режима влагообеспеченности по основным зонам центральной части правобережной Лесостепи Украины. Показано степени риска снижения урожайности кукурузы на зерно в зависимости от дефицита влаги в вегетационный период. Обоснована необходимость подбора современных гибридов не только по величине ФАО, а по степени их засухоустойчивости.

UDC:633.15

Korniychuk A. V. Corn in modern agrocenosis of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine under conditions of moisture deficit // Feeds and Feed Production. – 2015. – Issue 81. – P. 8—20.

The results of analysis of moisture regime on the main areas of the central part of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine are stated. Degree of the risk of lower yields of corn for grain depending on the moisture deficit in the growing season is shown. The necessity of selection of modern hybrids both by FAO and degree of their drought tolerance is justified.