



Рослинництво, кормовиробництво

УДК 63.631.92

© 2016

В.М. Хром'як,
кандидат сільсько-
господарських наук

В.В. Наливайко

Національний
науковий центр
«Інститут
грунтознавства
та агрохімії
імені О.Н. Соколовського»

РИЗИКИ ВЕДЕННЯ РОСЛИННИЦТВА В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО СТЕПУ В ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНОЮ КЛІМАТУ

Мета. Своєчасне коригування підходів до рослинництва залежно від зміни клімату в умовах конкретного регіону. **Методи.** Наукові теоретичні та емпіричні: порівняння, аналізу та синтезу (для оцінки впливу зміни погодних умов на ріст і розвиток польових культур), контент-аналізу (при групуванні даних про зміну клімату), аксіоматики (для розрахунків припущення змін у розвитку культур), математичної обробки даних (для виявлення тенденцій зміни кількості опадів за окремі періоди). **Результати.** Розглянуто питання впливу змін клімату на ризики ведення рослинництва в регіональних умовах. Порівняно прогнози вітчизняних учених щодо змін клімату з фактичними тенденціями на основі даних місцевих метеостанцій. Дано оцінку вразливості основних груп польових сільськогосподарських культур до змін клімату в умовах Північно-східного Степу. **Висновки.** Для запобігання можливих ризиків у галузі рослинництва в зв'язку зі зміною клімату потрібно в рамках регіональних програм з адаптації до цих змін удосконалювати наукові підходи до проведення окремих технологічних операцій та елементів технологій.

Ключові слова: зміна клімату, рослинництво, Степ України, адаптація рослинництва.

Зміни клімату кілька останніх десятиріч в Україні досить істотні [1], повторюваність близьких до середніх багаторічних значень метеорологічних елементів і дат переходу їх величин через певні градації не перевищує 10% від загального числа років. Тому є підстави стверджувати, що в цей період традиційна орієнтація в рослинництві на середні багаторічні метеодані (кліматичну норму) в більшості років стає неефективною [2].

Ризики, пов'язані зі змінами клімату, пояснюються вразливістю (відсутністю готовності) і схильністю (людей або активів заподіяння шкоди) у поєднанні з небезпечними явищами. Кожний із цих 3-х компонентів спрямований на зменшення ризику [3]. Оскільки керувати кліматом людство ще не навчилася, то потрібно на науковій основі адаптувати рослинництво до глобальної зміни клімату. Бездіяльність із розв'язання проблем щодо

зміни клімату, зволікання з адаптацією призведуть до втрат 5–20% ВВП щороку [4]. З урахуванням того, що в регіонах країни ці зміни виявляються по-різному, мають різну швидкість, масштаб та іноді, навіть протилежний напрям [5], дуже важливим є своєчасне коригування підходів до рослинництва залежно від зміни клімату в умовах конкретного регіону. Актуальним це питання є і для Північно-східного Степу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Зміни клімату в Україні на рубежі ХХ–ХХІ ст. та можливі варіанти подальших його трансформацій до 2050 р. висвітлено в працях вітчизняних учених, В.О. Балабух, В.М. Волощука, В.П. Дмитренка, Т.І. Адаменко, О.Г. Шевченко та інших [1, 6–8]. Роботи ґрунтуються на матеріалах, опублікованих міжнародними групами експертів зі зміни клімату (МГЕЗК), баз даних метеорологічних даних, математичних моделях прогнозування різних сценаріїв розвитку людства. Їх висновки щодо впливу змін клімату на різні сфери життя людини і природу майже однозначні, а щодо підгалузі сільського господарства рослинництва, то їх потрібно поділити на 2 групи: одні стосуються фактичних змін, що вже настали, інші носять характер прогнозу. Дослідники зазначають, що глобальне потепління клімату в Україні впродовж останніх десятиріч підлягає загальносвітовій тенденції і призвело до:

- істотної зміни термічного режиму (підвищення середньодобових, максимальних і мінімальних, річних температур повітря і збільшення суми активних і ефективних температур), скажімо, на північному сході України за кліматологічною нормою (1961–1990 рр.) взимку проходила ізотерма -6°C , тоді як за період 1991–2010 рр. проходила ізотерма -4°C [9];

- зміни режиму зволоження (перерозподілу опадів за сезонами порівняно з кліматичною нормою та зміною їх кількості);

- повторюваності екстремальних і небезпечних явищ погоди (підвищення кількості та інтенсивності стихійних явищ: посух, суховіїв, хвиль тепла, злив, сильних снігопадів, ожеледі та ін.);

- до зміни режиму вітру (спрямованості вітрів, потужнішого впливу Атлантичного океану та Середземного моря) [10, 11].

У рослинництві ці зміни зумовили збільшення тривалості вегетаційного періоду, поліпшення умов зимівлі озимих, підвищення випаровуваності за вегетаційний період [6], збільшення інфікованості посівів рослин

патогенними грибами, розширення спектра збудників хвороб [12], більшої залежності врожайності від аномальних явищ (весняних заморозків та посух). Кількість хвиль тепла (період аномально спекотної погоди, коли температура протягом 5-ти днів на 5°C перевищує кліматичну норму) з розрахунку на десятиріччя на сході України зросла за минуле сторіччя з 0 до 11 [8].

Збільшилася кількість днів із температурою повітря вище 30°C . За літній період по районах Луганської області спостерігається в середньому 17–26 таких днів [13].

Стосовно подальших прогнозів майбутніх виявів зміни клімату в умовах Північно-східного Степу вчені відзначають безпосередню залежність від того, як відбуватимуться викиди парникових газів у світі. МГЕЗК запропонувала 40 сценаріїв, які охоплюють широкий діапазон можливих викидів парникових газів, об'єднаних у 4 групи відповідно до можливих варіантів зміни ситуації в майбутньому [14]. Проте всі сценарії передбачають для території України в майбутньому зростання температури повітря (хоча величина змін децю різняться за прогнозними моделями) та зміну кількості опадів упродовж року. Так, за одним із проєктів [8] до 2030 р. порівняно з 1990–2010 рр. слід очікувати зростання температури повітря; зміну середніх місячних сум опадів; зміщення кліматичних сезонів; зміну тривалості вегетаційного періоду; зростання повторюваності та інтенсивності хвиль тепла; зміну співвідношення між випаданням твердих і рідких опадів; зменшення тривалості залягання стійкого снігового покриву; зміну відносної вологості повітря; зростання повторюваності та інтенсивності вияву стихійних гідрометеорологічних явищ; зміну водних ресурсів місцевого стоку.

Більшість дослідників вважають, що ХХІ ст. буде періодом безпрецедентно швидких змін клімату, непередбачуваності погодних умов, а потепління пришвидшить процес опустелювання і збільшить повторюваність посух в окремих регіонах [15, 3].

Аграрна наука на основі аналізу клімату, проведених дослідів розробила певні рекомендації з вирощування польових культур в умовах Луганщини. Так, ученими ЛНАУ відзначено, що за останні десятиріччя умови вегетації пшениці озимої в Луганській обл. погіршилися на 9–13%, але є задовільними за класифікацією коефіцієнтів продуктивності В.П. Дмитренка; спостерігається тенденція до зниження врожайності сільськогосподарських культур; на 2

тижні пізніше встановлених термінів змістилася сівба озимини. Вченими Луганської дослідної станції визначено оптимальний агрокліматичний термін сівби озимини на сході України — з 20 вересня по 5 жовтня. Проведено бонітування клімату для вирощування за районами Донбасу пшениці озимої, соняшнику, зернового сорго [16, 17].

Учені пропонують: змістити строки сівби пшениці озимої через підвищені температури в осінній період, нестачу вологи та розвиток окремих видів сисних комах; основні площі на полях займати сортами, що рекомендують обласні державні центри експертизи сортів рослин; вводити в культуру і в селекцію нові, споріднені з традиційними, але більш стійкі до змінених умов культури; адаптувати селекцію за показниками, які є актуальними [7, 12, 18].

Мета досліджень — на основі аналізу змін кліматичних показників в умовах Північно-східного Степу за останні десятиліття, прогнозних наукових літературних даних щодо змін клімату в регіоні виявити ризики ведення рослинництва, коригувати підходи щодо подолання негативного впливу змін клімату.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалами для аналізу були дані метеорологічних спостережень метеостанції м. Луганська за 1838–2013 рр., прогнози зарубіжних і вітчизняних учених щодо змін клімату в Північно-східному Степу. Використовували методи порівняння, аналізу і синтезу, контент-аналізу, аксіоматики, математичної обробки даних.

Результати досліджень. Основними з кліматичних елементів для галузі рослинництва є температура повітря та опади. Саме ці фактори в основному визначають строки проведення сільськогосподарських робіт і рівень урожайності.

За останні 2 десятиріччя стало значно тепліше (+1,3°C). При цьому середньомісячні температури повітря зросли за всіма місяцями року, але в холодні місяці різниця між багаторічною кліматичною нормою та сучасними даними істотніша (рис. 1).

Значні температурні коливання упродовж року відображають ще достатню континентальність клімату, але мають тенденцію до зниження в зв'язку зі зростаючим впливом Атлантичного океану та Середземного моря, особливо в зимовий період. У літній період хвилі тепла, посухи та суховії стали частішими й тривалішими.

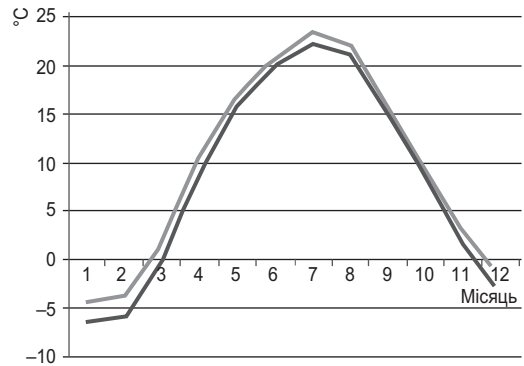


Рис. 1. Середні місячні температури повітря за даними метеостанції м. Луганська за різні періоди; — — середньомісячна температура повітря за 1838–2013 рр.; — — середньомісячна температура повітря за 1994–2013 рр.

Надлишок температур (баластні температури), за даними спостережень учених та агрономів-практиків, призводить до анабіозу окремих культур і подовження їх вегетаційного періоду.

Тривогу на регіональному рівні викликає, хоч і незначна, динаміка росту температури за останнє десятиріччя у травні ($\hat{y}=0,3497x+15,3467$), $R^2=0,2$, коли настає критичний період щодо вологи в більшості ранніх ярих культур, який визначає рівень урожайності. У серпні, коли готують ґрунт до сівби озимих культур і створюють умови для одержання гарантованих сходів, залишаються високі температури, які майже не зміняться в майбутньому ($\hat{y}=0,0145x+22,94$), $R^2=0,0006$ на фоні прогнозованого зменшення кількості опадів.

Істотні корективи в період вегетації сільськогосподарських культур вносять заморозки, інтенсивність і вірогідність яких залежать від фізико-географічних умов місцевості. У знижених місцях інтенсивність заморозків може бути більшою на 2–5°C. Перші заморозки восени на поверхні ґрунту починаються в III декаді вересня (середня дата), останні — навесні (у II декаді травня). Тривалість періоду без заморозків по Луганській обл. — 129–143 доби [13]. Слід відзначити регіональні зміни клімату, які з'явилися останніми десятиріччями: практично зникли вересневі заморозки, які ще пару десятків років тому завдавали значної шкоди, лімітували вирощування середньопізніх гібридів кукурудзи та інших пізньостиглих культур; пізні травневі заморозки спостерігаються значно рідше; іноді

навесні через загальне потепління клімату спостерігаються хвилі холоду із заморозками значної інтенсивності (до -5°C), які відзначалися на вищому, ніж раніше, фоні температури повітря, що посилює їх негативний вплив на сільськогосподарські культури.

За 1994–2013 рр. порівняно з 1838–2013 рр., за даними метеостанції м. Луганська, зросли суми активних (на 173°C , найбільше навесні) та ефективних (на 193°C) температур упродовж вегетаційного періоду.

За новітній період, що аналізується, істотно змінилася загальна кількість опадів упродовж року (табл. 1). Випадає їх значно більше — нині в середньому 503 мм, але оскільки стало тепліше, то випаровуються вони також сильніше. Більшість опадів випадає в теплий період у вигляді злив, але з підвищенням температур зростає і потреба рослин у волозі.

За останні 30 років значення гідротермічного коефіцієнта Селянінова (ГТК) зросло до 1,0 у Луганську, до 1,2 — у Троїцьку; континентальність клімату потроху знижується за рахунок зменшення амплітуд сезонного ходу приземної температури.

Кількість днів із посухою в повітрі в Луганській області становить 51. Відносна вологість повітря у літні місяці — 64–70% у середньому за останні 20 років. Дуже часто посуха спостерігається в травні (10 днів — багаторічне значення) [13].

Більше опадів стало випадати в пізньосінній, зимовий та ранньовесняний періоди, тут відбувається накопичення вологи.

Пік опадів за останні 20 років, як і раніше, припадає на червень, в окремі роки червень і липень міняються місцями. За останні 10 років 6 разів лідером був червень (678 мм), 4 рази (547 мм) — липень. Попри значне підвищення кількості опадів, які випадають упродовж року, в окремі місяці (травень

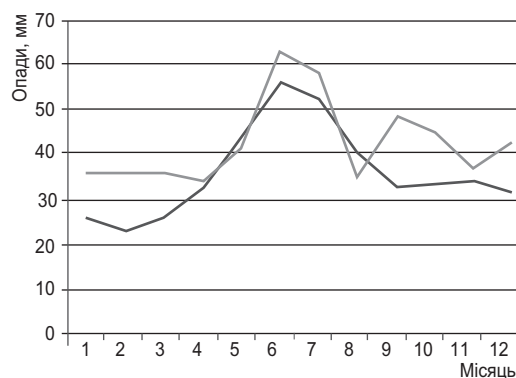


Рис. 2. Зміна розподілу опадів упродовж року за даними метеостанції м. Луганська: — період 175-ти років; — період 20-ти років

і серпень) відзначено їх зменшення порівняно з періодом спостережень за 175 років (рис. 2).

Важливо відзначити тенденцію до зміни кількості опадів у критичні для росту і розвитку рослин місяці. Статистичний аналіз даних за останні 10 років показав, що в травні ($\hat{y}=1,3212x+35,7333$), $R^2=0,02$ і серпні ($\hat{y}=1,2182x+15$), $R^2=0,01$ кількість опадів має тенденцію до збільшення, у червні ($\hat{y}=-5,4303x+97,6667$), $R^2=0,11$ та липні ($\hat{y}=-3,5333x+74,1333$), $R^2=0,19$ — до зменшення.

Загальна тенденція щодо кількості річних опадів по метеостанції м. Луганська за останні 10 років є від'ємною ($\hat{y}=-18,6788x+588,3333$), $R^2=0,3$, тобто пік підвищення кількості опадів вже минув.

Зросла кількість та інтенсивність стихійних явищ — посух, суховіїв, злив, сильних вітрів і снігопадів, ожеледі та ін.

Аналогічна картина зі змінами клімату за останні 30 років спостерігається в усіх 5-ти

1. Кількість опадів за даними метеостанції м. Луганська, мм

Місяць												За рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
За весь період спостережень (175 років)												
25	22	26	32	44	56	53	40	32	33	34	30	427
За 1994–2013 рр. (20 років)												
35,9	35,4	36,6	32,9	40,9	61,9	55,7	34,3	47,2	44,1	36,8	41,5	502,8
Різниця (20-річний період до 175-річного)												
+10,9	+13,4	+10,6	+0,9	-3,1	+5,9	+2,7	-5,7	+15,2	+11,1	+2,8	+11,5	+75,8

2. Основні кліматичні показники агрокліматичних районів Луганської області за 1983–2013 рр. [13]

Номер агрокліматичного району	Метеостанція	Сума температур вище 10°C	Сума опадів за рік, мм	Кількість днів із посухою в повітрі	ГТК
1	Троїцьке	2920	542	27	1,2
2	Біловодськ	2929	536	43	0,9
3	Сватове	2992	555	36	1,0
4	Луганськ	3148	528	45	1,0
5	Дар'івка	3017	617	33	1,1

агрокліматичних районах області (табл. 2).

Важливою особливістю нинішнього клімату області стали різкі перепади добових температур повітря в межах 10–15°C упродовж 1–2-х діб, колювання кількості опадів. Різкі зміни погоди супроводжуються всіма видами небезпечних і стихійних метеорологічних явищ. Посилився вплив Атлантики і Середземномор'я на клімат України, але

на клімат Луганської обл. їх вплив є найменшим серед областей України. Він забезпечує теплі м'які зими.

Підсумуємо, які позитивні і негативні моменти принесуть зміни клімату на території області до 2030 р. (прогнозування змін клімату за даними УкрНДГМІ) (табл. 3).

Зазначимо, що більшість прогнозувань зміни клімату підтверджуються динамікою

3. Оцінка впливу очікуваних змін клімату на рослинництво в Північно-східному Степу на найближчу (до 2030 р.) перспективу

Вияви зміни клімату	Моменти	
	позитивні	негативні
Збільшення річної температури повітря на 0,5°C	У зимовий період знизиться до 4–10%	Не буде забезпечена повна яровизація озимих.
Збільшення кількості опадів за рік на 12%	вірогідність настання критичних температур ґрунту для зимівлі озимих і багаторічних трав	Активізується розкладання гумусу в ґрунтах; погіршиться зволоження ґрунту. Сприятливішими стануть умови перезимівлі шкідників, збудників хвороб рослин, бур'янів
Зміщення кліматичних сезонів	Строки сівби ярих культур стануть більш ранніми, подовжено строки робіт	–
Зміна тривалості вегетаційного періоду	Можна вирощувати більш пізньостиглі сорти, практикувати післяжнивні і післяукісні посіви	–
Зростання повторюваності та інтенсивності хвиль тепла	–	Погіршиться стан рослин і знизиться рівень урожайності
Зміна співвідношення між випаданням твердих і рідких опадів	Знижується вірогідність водної ерозії навесні	–
Зменшення тривалості залягання стійкого снігового покриву	–	Гірші умови для зимівлі озимих
Зміна відносної вологості повітря	–	Погіршення запилення, зниження врожайності
Зростання повторюваності та інтенсивності вияву стихійних гідрометеорологічних явищ	–	Збережеться загроза загибелі рослин через весняні заморозки, зливи, град
Зміна водних ресурсів місцевого стоку	–	До 40% скоротяться запаси прісної води для зрошення

4. Оцінка вразливості основних груп польових сільськогосподарських культур до змін клімату в умовах Північно-східного Степу

Індикатор	Оцінка вразливості, бал		
	Культури		
	ранні ярі	пізні ярі	озими
Підвищення температури в холодний період	0	0	0
Підвищення температури в теплий період	1	2	1
Пік жару в серпні	0	2	0
Додатковий пік жару в травні	2	1	1
Збільшення (зменшення) загальної кількості опадів за рік	1	2	1
Зменшення кількості опадів у травні	2	1	2
Зменшення кількості опадів у серпні	0	1	2
Повернення холодних хвиль повітря навесні	1	1	0
Збільшення хвиль тепла в теплий період	2	2	2
Зростання повторюваності та інтенсивності вияву стихійних гідрометеорологічних явищ	2	2	2
Зміщення кліматичних сезонів	0	0	0
Зменшення тривалості залягання стійкого снігового покриву	0	0	2
Зміна співвідношення між випаданням твердих і рідких опадів	0	0	1
Зміна відносної вологості повітря	1	1	1
Сума балів	12	15	15

фактичних даних регіональних метеостанцій. Проте є деякі регіональні особливості в змінах клімату, тенденція яких вже намітилася і не суперечить загальним особливостям, а тільки глибше розкриває їх сутність. Так, за нашими даними, загальна річна кількість опадів не лише не зростає на 12%, а навпаки, зменшиться (можливо, це циклічність і 10-річний показник є недостатнім); кількість опадів за місяцями і роками дуже сильно варіює, липень і червень можуть бути піками опадів; останнім часом виокремлюють 2 піки жару в теплий період — травень і серпень; дедалі частіше реєструють аномальну спеку, коли вегетація рослин припиняється, вони впадають у анабіоз; зникає вересневі заморозки; весна стає більш ранньою, але затяжною з можливим поверненням холодних фронтів.

Тому адаптацію рослинництва до змін клімату слід проводити з урахуванням і регіональних особливостей. Як адаптуватися має рослинництво, щоб менше постраждало від зміни клімату, розглянемо за типами культур, майже схожих за біологією розвитку (табл. 4), використовуючи оцінну форму вразливості, застосовану для міст, але з іншими показниками [8].

Оцінна шкала має 3 бали: 0 — не актуально, 1 — актуально, 2 — дуже актуально. До ранніх ярих культур належать поширені в регіоні ячмінь ярий, овес, горох; до пізніх ярих — просо, гречка, кукурудза, соняшник (умовно), сорго, баштанні; до озимих — пшениця, жито.

Є культури, які займають невеликі площі, ризиковані для вирощування (ріпак озимий, пшениця яра та деякі інші), їх потрібно окремо детально аналізувати.

Усі культури, які вирощують у Північно-східному Степу, вразливі до змін клімату, але найвразливішими є озими та пізні ярі культури. Потрібно продовжувати роботу з вивчення пристосованості гороху, ріпаку озимого, гречки, пшениці ярої до змін клімату, доцільності їх вирощування, також слід порушити питання щодо можливості гарантованого вирощування нуту, сої, олійного льону, середньопізніх і пізніх груп стиглості кукурудзи, гарбузів та ін. Для ранніх ярих зернових культур (ячмінь ярий, пшениця яра, овес) умови можуть погіршуватися через збільшення посушливості важливих періодів вегетації цієї групи культур в умовах підвищеного, порівняно з нинішнім, температурного фону. За незмінних умов зволоження це може спричинити зниження врожайності ярих зернових унаслідок

5. Спрямованість технологій у рослинництві залежно від зміни кліматичних факторів в умовах Північно-східного Степу

Фактичні зміни кліматичних показників	Спрямованість регіональних технологій
<p>Істотне відхилення температур і кількості опадів від багаторічної кліматичної норми. Варіабельність характеристик клімату призводить до збільшення частоти екстремальних несприятливих явищ. Непередбачуваність клімату.</p> <p>Значний вплив на погоду регіональних мікрорельєфів</p> <p>Кількість опадів переважає випаровуваність у пізноосінній, зимовий та ранньовесняний періоди, але частина з них може бути непродуктивною. За належної агротехніки запаси вологи в ґрунті майже щороку відновлюються на початок ранньовесняної сівби до середнього рівня, навіть після поганих попередників</p> <p>Збільшення суми надходження активних і ефективних температур і як наслідок — подовження вегетаційного періоду на 5–10 днів</p> <p>З'явився ще не дуже виражений травневий пік жару у додаток до серпневого. Фіксуються дні зі зниженою вологістю повітря</p> <p>Тепліші зими з виявами аномальних явищ, відсутність стійкого снігового покриву</p> <p>Збільшення кількості опадів і сум температур призвело до зміни кількості поколінь шкідників, періодів шкодочинності, кращої їх зимівлі, різноманітності і розповсюдження хвороб</p> <p>Дедалі частіше фіксуються короткострокові періоди з аномальною температурою в теплий період року</p> <p>Фактично зникли ранньоосінні заморозки, а кількість пізньовесняних скоротилася з негативною тенденцією повернення на більш високому температурному фоні</p>	<p>Критично ставитися до довгострокових кліматичних прогнозів, більше орієнтуватися на регіональні дані. Створити діючі автоматичні метеопости для отримання кліматичної інформації із сіткою до 10 км для достовірного моделювання, коригування технологій</p> <p>Орієнтуватися більше на регіональні, адаптовані до місцевих умов сорти. Висівати переважно рекомендовані обласними державними центрами експертизи сортів рослин сорти і гібриди</p> <p>Передбачити в технологіях операції з накопичення вологи в ці періоди та запобігти талому стоку (чизелювання, лункування, оранка поперек схилу, залишки стерні, іноді снігоутримання). Враховувати, що за теплих зим спостерігається промивний режим азоту, знижується роль осіннього та зростає роль ранньовесняного підживлення озимих культур</p> <p>Планувати заходи протиерозійного обробітку ґрунту та накопичення органічного вуглецю в ґрунті</p> <p>Прорахувати в межах адміністративних районів можливість посіву більш пізніх за строками досягання груп стиглості окремих культур, за сприятливих умов планувати можливість посіву післяжнивних, післяукісних культур</p> <p>Коригувати по районах оптимальні строки сівби озимих залежно від потреби рослин у теплі, раніше сіяти ранні ярі культури</p> <p>Для запобігання перегріву ґрунту регулювати його температуру мульчею, оптимальною густотою рослин</p> <p>Регулювати вегетацію культур строками сівби, групами стиглості сортів рослин так, щоб пік жару не збігся з критичною фазою культури в потребі до вологи. Орієнтація на сорти озимих культур зі скороченим осіннім періодом розвитку</p> <p>Під час вирощування овочів, фруктів, саджанців можна планувати зрошення окремих кормових культур</p> <p>Урахувати ризики зимівлі озимих культур. Вивчити можливу зимівлю у фазі шильця. Переглянути норми висіву за відсутності повної яровизації</p> <p>У технологіях планувати постійний моніторинг посівів, відповідні заходи</p> <p>У розрахунках строків збирання врожаю враховувати період можливого анабіозу рослин</p> <p>Можна застережливо планувати вирощування більш пізньостиглих сортів і гібридів сільськогосподарських культур</p>

зменшення вегетаційного періоду і більш раннього дозрівання [20]. На нашу думку, потріб- но також змінювати технологічні елементи,

приспосовуючи їх до змін клімату (табл. 5). Це сприятиме зменшенню втрат, одержанню стабільніших урожаїв.

Уже сьогодні слід вирішувати, які заходи потрібно запроваджувати в рослинництві, щоб краще протистояти негативним виявам клімату і максимально використовувати плюси.

Варто зазначити, що зміни клімату відбуваються на фоні загального зниження якості ґрунтів (зменшення вмісту гумусу, елементів

живлення, еродованості), що значно погіршує їх фізичні властивості і потенціал стійкості до несприятливих умов. Тому разом із упровадженням елементів технологій, спрямованих на пристосування до несприятливих погодних умов, слід підвищувати родючість ґрунтів та запобігати їх ерозії.

Висновки

Для попередження можливих ризиків у галузі рослинництва в зв'язку зі зміною клімату потрібно в рамках регіональних програм

з адаптації до цих змін удосконалювати наукові підходи до проведення окремих технологічних операцій та елементів технологій.

Бібліографія

1. Балабух В.А. Межгодовая изменчивость интенсивности конвекции в Украине/В.А. Балабух//Глобальные и региональные изменения климата; под ред. В.И. Осадчего. — К.: Ника-Центр, 2011. — С. 161–173.
2. Папцов А.Г. Адаптация сельского хозяйства России к глобальным изменениям климата/А.Г. Папцов. — ВНИИЭСХ, 2014. — 44 с.
3. Хидеки К. Продовольственная безопасность в условиях изменения климата/К. Хидеки//Бюллетень ВМО 58(3). — Июль, 2009 г. — С. 205–209.
4. Доклад МГЭИК: Изменяющийся климат порождает широко распространенные риски, однако существуют возможности для эффективных ответных мер. МГЭИК 2014/11/PR. — Йокогама, Япония. — 2014. — 3 с.
5. Балабух В.О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Закарпатській області/В.О. Балабух//Укр. гідрометеоролог. журн. — 2013. — № 13. — С. 55–62.
6. Адаменко Т.І. Без паніки: кліматичні зміни можуть виявитися шкідливими для сільськогосподарства, однак вони також можуть загрожувати ймовірним опустелюванням частини української території/Т.І. Адаменко//Український тиждень. — 2012. — № 29 (246). — С. 4–7.
7. Вожегова Р.А. Зрошуване землеробство в умовах оптимізації землекористування степової зони України/Р.А. Вожегова//Землеробство. — 2013. — Вип. 85. — С. 44–51.
8. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна/О. Шевченко, О. Власюк, І. Савчук та ін.//Кліматичний форум східного партнерства (КФСР) та Робоча група громадських організацій зі зміни клімату (РГ НУО ЗК), 2014. — 61 с.
9. Краковська С.В. Чисельні проєкції кліматичних змін в Луганській області до 2050 року/С.В. Краковська//Наук. пр. УкрНДГМ, 2011. — Вип. 261. — С. 37–55.
10. Адаменко Т. Перспективи українського зернового ринку в контексті глобального потеплення/Т. Адаменко//Хранение и переработка зерна. — 2008. — № 6. — С. 28–32.
11. Изменение климата в Восточной Европе. Доклад в сотрудничестве с ЮНЕП/ГРИД-Арендал (Норвегия) и инициативой «Окружающая среда и безопасность» (ENVSEC) при участии организаций и специалистов Беларуси, Молдовы и Украины. «GRAPHN 4», Брессон (Гренобль), Франция. — 2011. — 60 с.
12. Стан і перспективи розвитку сільського господарства Харківщини в умовах зміни клімату/В.В. Кириченко, М.Г. Цехмейструк, Н.І. Рябчун, Ю.Є. Огурцов//Вісн. Центру наук. забезп. АПВ Харків. обл. — Х., 2011. — С. 10–26.
13. Усатенко Ю.І. Кліматичні особливості регіону/Ю.І. Усатенко. — Луганськ: ЛГДС, 2012. — 7 с.
14. Балабух В.О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Тернопільській області та можливі їх зміни до середини XXI ст./В.О. Балабух//Фізична географія. Наукові записки. — 2014. — № 1. — С. 43–54.
15. Кокорин А.О. Изменение климата: обзор пятого оценочного доклада МГЭИК. Физическая научная основа. Воздействие на природу и человека. Смягчение изменений климата//Полиграф Медиа Групп. Всемирный фонд дикой природы (WWF). — М. — 82 с.
16. Агроекологічне обґрунтування доцільності вирощування зернового сорго в посушливих умовах Луганської області/О.В. Барановський, М.М. Трофименко, В.І. Вечеров та ін.//Агроекологіч. журн. — 2013. — № 3. — С. 65–69.
17. Попытченко Л.М. Погодно-климатические условия вегетации озимой пшеницы в Луганской области/Зб. наук. пр. Луганського НАУ. — Луганськ: вид-во ЛНАУ, 2009. — № 100. — С. 121–124.
18. Трофименко Л.Т. Влияние изменений климата на развитие растениеводства в Воронежской области/Л.Т. Трофименко, Н.Н. Коршунова, Л.Н. Аристова//Тр. ВНИИГМИ-МЦД. — 2014. — Вып. 178. — С. 14–21.
19. Соколов И.Д. Основные климатические показатели востока Украины (по данным Луганской метеостанции)/И.Д. Соколов, Е.Д. Долгих, Е.И. Соколова, О.А. Мостовой. — Луганск: изд-во ЛНАУ, 2009. — 24 с.
20. Стратегический прогноз изменений климата РФ на период 2010–2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России. — М.: Росгидромет, 2005. — 30 с.

Надійшла 10.04.2016.