

УДК 330.322:631.164

**Н. А. Спринчук,**

к. е. н., с. н. с., с. н. с. лабораторії економічних досліджень та маркетингу, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України  
ORCID ID: 0000-0002-3118-2009

**О. О. Чернелівська,**

к. с.-г. н., с. н. с., с. н. с. лабораторії землеробства та захисту сільськогосподарських культур, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України  
ORCID ID: 0000-0002-8637-0840

**І. С. Воронецька,**

к. е. н., доцент, завідувач відділу координації наукових досліджень, економіки, маркетингу аспірантури та кадрового забезпечення, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України  
ORCID ID: 0000-0002-1329-2722

DOI: 10.32702/2306-6792.2021.17.21

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІНВЕСТУВАННЯ ПОЛЬОВОГО КОРМОВИРОБНИЦТВА ТА ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ГАЛУЗЬ

N. Sprynchuk,

PhD in Economics, Senior Researcher, Senior Researcher of the Laboratory of Economic Research and Marketing, Institute of feed research and agriculture of Podillya of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

O. Chernelivs'ka,

PhD in Agricultural Sciences, Senior Researcher, Senior Researcher of the Laboratory of Agriculture and Crop Protection, Institute of feed research and agriculture of Podillya of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

I. Voronets'ka,

PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of Coordination of Scientific Research, Economics, Marketing of Postgraduate Studies and Staffing, Institute of feed research and agriculture of Podillya of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

### THEORETICAL ASPECTS OF INVESTING IN FIELD FODDER PRODUCTION AND THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE INDUSTRY

Зміна клімату несе з собою значні випробування, які вимагають злагодженої довгострокової політики з мінімізації наслідків зміни клімату та їх впливу на життя людей, функціонування об'єктів енергетики, промисловості, сільсько-господарства, в тому числі й кормовиробництва, усієї наявної інфраструктури.

У статті сформувано теоретичні засади процесу інвестування польового кормовиробництва, вплив змін клімату на цю галузь. Якщо порівняти глобальні зміни клімату, що відбуваються в масштабах планети, Україну ці зміни стосуються менш виражено. Маючи достатні ресурси, для забезпечення продовольчої безпеки, країна має можливість експортувати продукцію в країни, де відчувається її нестача. Однак необхідно визначити напрям інвестування з урахуванням змін, що вже відбуваються. Щодо світової статистики — території, не придатні для вирощування сільськогосподарських рослин поступово збільшуються.

У дослідженні здійснено характеристику метеорологічних умов вегетаційного періоду рослин буряків цукрових, вплив погодних умов періоду вирощування буряків цукрових на їх продуктивність.

Здійснено аналіз погодних умов календарного року та вегетаційного періоду буряків цукрових, зокрема температури повітря та кількості опадів за 10 річний період. Оскільки кількість опадів характеризувати по розрахованим відхиленням від норми наглядніше, здійснено відповідні розрахунки за вегетаційний період за роками та представлені рисунками.

Достатні запаси вологи в ґрунтах в посівний період (на початку весни) забезпечують високі врожаї. Запаси продуктивної вологи у ґрунті на посівах буряків цукрових проаналізовано за двадцятирічний період та зведено в табличний матеріал.

Встановлено, що для вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату необхідні інвестиції в розробку насінневого матеріалу, стійкого до посухи, вилягання; нові стратегії управління технологіями в агрономії (зрошувальні системи тощо); вибір ефективної системи землеробства; вдосконалення технологій заготівлі та зберігання компосту; виробництво з нього біогазу; програми та підтримка галузі кормовиробництва з боку держави.

Climate change brings with it significant trials that require a coherent long-term policy to minimize the effects of climate change and their impact on human life, the functioning of energy facilities, industry, agriculture, including feed production, and all available infrastructure. The article forms the theoretical foundations of the investment process in field fodder production, the impact of climate change on this industry. If we compare the global climate changes taking place on a global scale, these changes affect Ukraine less pronounced. Having sufficient resources to ensure food security, the country has the ability to export products to countries where there is a shortage of it. However, it is necessary to determine the direction of investment, taking into account the changes that are already taking place. According to world statistics, territories not suitable for growing agricultural plants are gradually increasing. This study characterizes the meteorological conditions of the growing season of sugar beet plants, the effect of weather conditions during the period of growing sugar beets on their productivity. The analysis of the weather conditions of the calendar year and the growing season of sugar beet, in particular the air temperature and the amount of precipitation over a 10-year period is carried out. Since the amount of precipitation can be characterized by the calculated deviation from the norm more clearly, the corresponding calculations were carried out for the growing season by years and are presented in figures. Sufficient moisture reserves in the soil during the sowing period (early spring) provide high yields. The reserves of productive moisture in the soil on the crops of sugar beet were analyzed over a twenty-year period and plotted in tabular material. It has been established that for the cultivation of crops in the face of climate change, investments are required in the development of seed material that is resistant to drought and lodging; new strategies for managing technologies in agronomy (irrigation systems, etc.); selection of an effective farming system; improvement of compost harvesting and storage technologies; production of biogas from it; government programs and support for the feed industry.

*Ключові слова: польове кормовиробництво, інвестування, зміни клімату, розвиток галузі.  
Key words: field fodder production, investment, climate change, industry development.*

### **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ**

Вже не один десяток років вчені попереджають людство про небезпеку, пов'язану зі змінами клімату. Посухи, пожежі, нерівномірні опади — все це є доказом того, що зміни вже відбуваються. Сільське господарство, а виробництво кормів в тому числі, одні з найперших галузей, що потребують швидкої реакції та відповідних капіталовкладень, напрямів інвестувань, оскільки ці галузі є базою продовольчої безпеки. Тому необхідна конкретна стратегія інвестування, яка дасть можливість мінімізувати ризики польового кормовиробництва, пов'язані зі зміною клімату.

### **АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ**

Дослідження питань інвестування розвитку польового кормовиробництва набули широкого висвітлення у працях вітчизняних вчених. Особливу науково-практичну вагу несуть у собі роботи таких вчених, як В.Г. Андрійчук, О.М. Бородин, В.І. Власов, М.В. Гладій, М.Я. Дем'яненко, М.І. Кісіль, О.В. Корнійчук, М.Ф. Кропивко, М.Й. Малік, В.Я. Месель-Веселяк, М.І. Пугачов, П.Т. Саблук, П.А. Стецюк, О.В. Ульяновченко, В.В. Юрчишин та ін.

Водночас з урахуванням глобального потепління та змін клімату, що відбуваються, зазначена тематика потребує додаткових дослі-

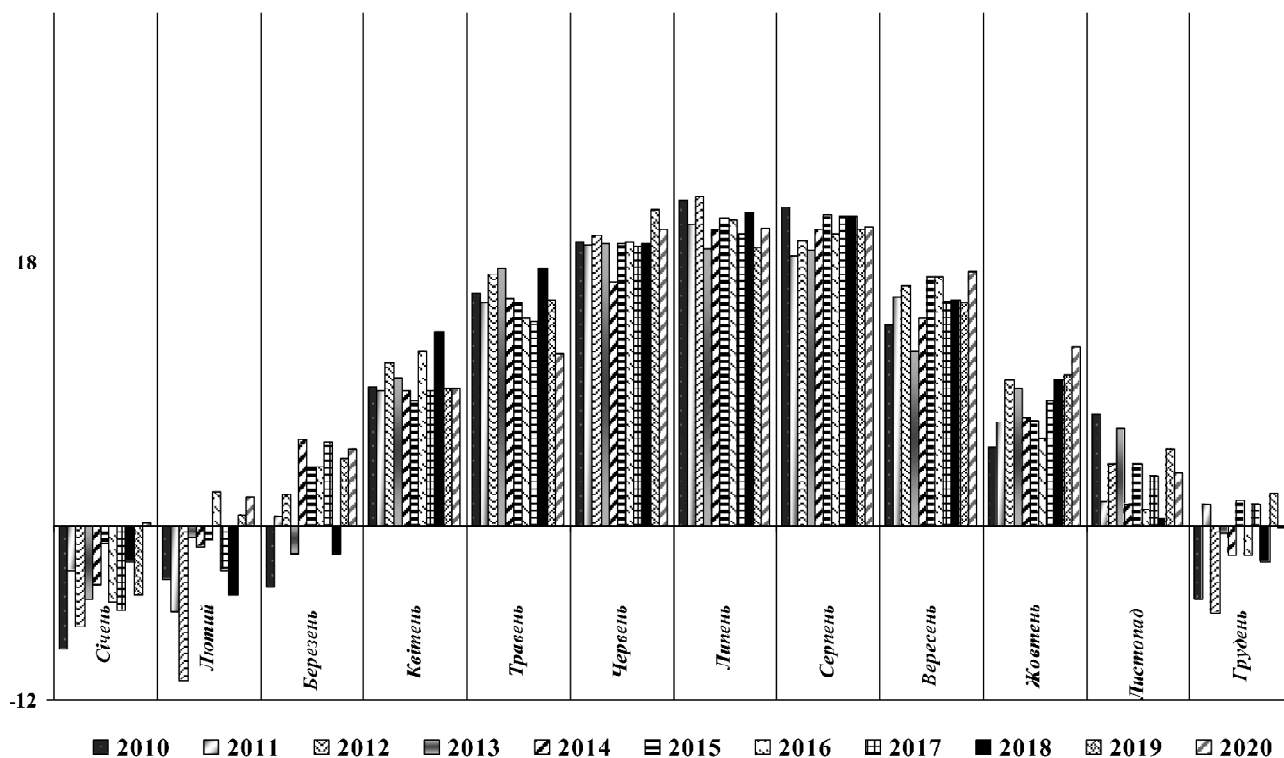


Рис. 1. Показники температури повітря впродовж вегетаційного періоду буряків цукрових, °С, за 2010—2020 рр.

джен, пов'язаних з обґрунтуванням потреби в необхідних інвестиціях та їх напрямів для розвитку польового кормовиробництва та можливістю функціонувати з урахуванням кліматичних змін.

### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Основними завданнями дослідження визначено: сформулювати теоретичні засади інвестування польового кормовиробництва та вплив зміни клімату на галузь. Здійснити характеристику метеорологічних умов вегетаційного періоду рослин буряків цукрових, дослідити вплив погодних умов періоду вирощування буряків цукрових на їх продуктивність. Довести необхідність інвестування розвитку польового кормовиробництва з урахуванням змін клімату.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Зміни клімату потребують відповідних інновацій та інвестицій у сфері кормовиробництва у тому числі. В дослідженні здійснено характеристику метеорологічних умов вегетаційного періоду рослин буряків цукрових, вплив погодних умов періоду вирощування буряків цукрових на їх продуктивність.

Сільськогосподарське виробництво на всіх етапах свого розвитку було тісно пов'язане з

розробкою і використанням нових і найбільш досконалих технологій вирощування культур. Для землеробства потенційні можливості будь-якої території залежать від її природно-кліматичних умов. Одним із заходів реалізації природних можливостей є підвищення ефективності агротехнічних рішень, тобто оцінка умов росту та розвитку рослин з урахуванням змін у навколишньому середовищі. Науково обґрунтовані показники технологій повинні враховувати не тільки умови конкретного вегетаційного періоду, але і тенденцію змін що намітились, їх розвиток в майбутньому [1, с. 381].

Зміни клімату позначаються на водозабезпеченні та температурних умовах розвитку рослин. Дефіцит вологи у ґрунті ускладнює засвоєння рослинами елементів живлення, гальмує їх ріст, фотосинтез та інші фізіолого-біохімічні реакції. Надмірна вологість ґрунту також негативно впливає на поглинання елементів живлення і процеси синтезу та розпаду, зокрема, в тканинах рослини можуть накопичуватися до рівня токсичних концентрацій закисні солі заліза і марганцю тощо. Температура нижче 0 °С стрімко гальмує процеси фотосинтезу. Це відбувається як унаслідок уповільнення швидкості ферментних реакцій, так і через зневоднення клітин, спричинене утворенням кристалів льоду. З іншого боку, підвищення температури понад оптимальні показники зумовлює теплові

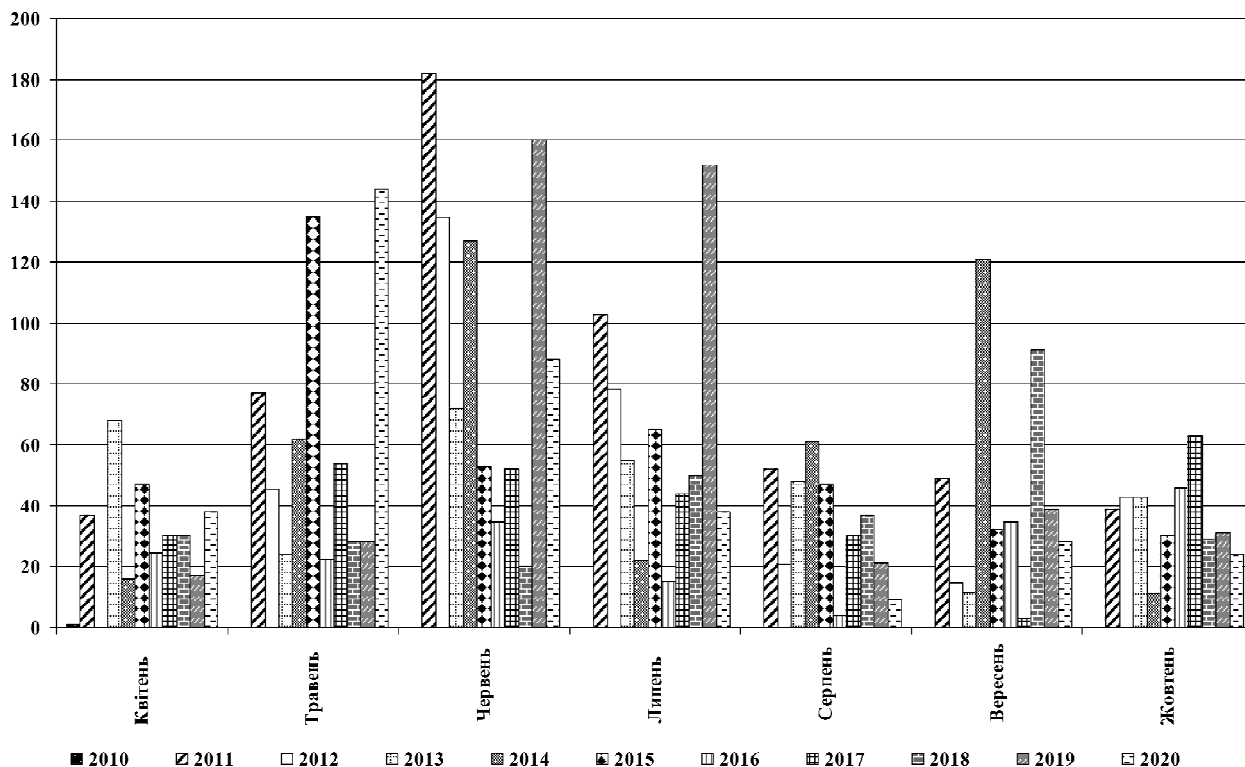


Рис. 2. Кількість опадів за вегетаційний період буряків цукрових, мм, за 2010–2020 рр.

стреси та зневоднення у рослин внаслідок підвищеної транспірації вологи та висушування ґрунту [2].

Встановлено також, що якість урожаю залежить від співвідношення погодних показників температури і опадів. Максимальна урожайність досягається при теплих і вологих умовах погоди [3].

Зважаючи на вищевказане нами було зроблено аналіз погодних умов календарного року та вегетаційного періоду буряків цукрових, зокрема температури повітря та кількості опадів за 20 років (2001–2020 рр.).

Аналізуючи температурні показники повітря за десять років, було відмічено, що як за вегетаційний період буряків цукрових, так і за календарний рік відбулося підвищення. Середньодобова температура повітря за вегетаційний період підвищувалась на 0,1–2,8 °С від норми і з кожним роком вона збільшувалась. Температура повітря середня за рік також збільшувалась на 0,6–2,1 °С порівняно з середньобогаторічними показниками. Зробивши аналіз показників температури повітря за місяцями вегетаційного періоду буряків цукрових отримали результати вищі за середньобогаторічні.

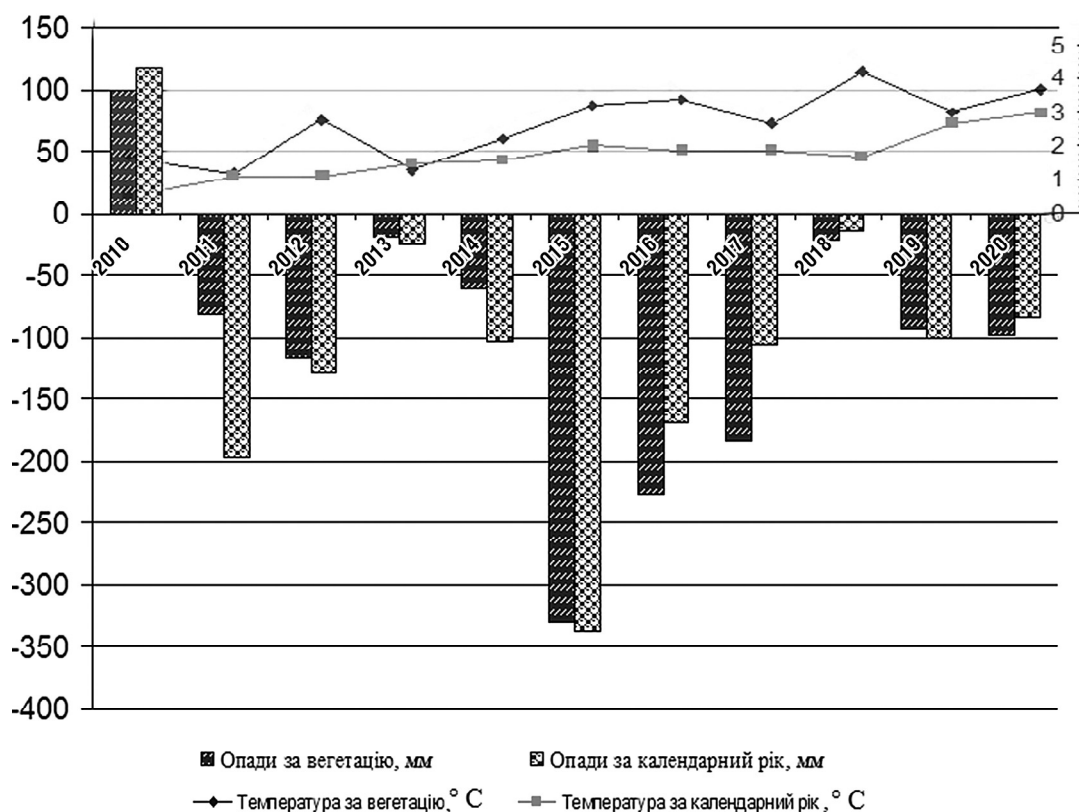
Для одержання дружних сходів та подальшої вегетації рослин необхідна забезпеченість не тільки теплом але, і оптимальними запасами вологи в ґрунті. Сприятливий режим зволожен-

ня (близький та вищий від норми) має надзвичайно важливе значення у періоди активної вегетації, а близький або нижчий від норми — у період збору урожаю сільськогосподарських культур.

За результатами проведеного аналізу погодних умов виявлено нерівномірність розподілу опадів як за роками так впродовж календарного року і вегетаційного періоду. Проаналізовані дані показують циклічність кількості опадів, починаючи з 2001 року до 2020 року, чітко через рік проходило чергування збільшення або зменшення від норми опадів. Починаючи з 2011 року кількість опадів була меншою середньобогаторічних показників, як впродовж вегетації, так і календарного року. З 20 проаналізованих років у 5 (2002, 2004, 2006, 2010, 2018 рр.) за вегетаційний період випало опадів більше норми на 0,97–22,83% або на 6–137,5 мм. Решта проаналізованих даних показала зниження кількості опадів від норми, яке становить від 0,79 до 56 % за проаналізований період.

Критична нестача опадів випала на 2015 рік, лише 56% від потреби. Показники температури повітря впродовж вегетаційного періоду буряків цукрових за 2010–2020 рр. представлено на рисунку 1.

Особливо важливо мати вологу в період посіву та сходів буряків цукрових. Так, на пе-



**Рис. 3. Відхилення від середньобогаторічних показників температури повітря та опадів за вегетаційний період буряків цукрових та календарний рік, 2010—2020 рр.**

ріод посіву квітень місяць кількість опадів перевищувала середньо багаторічні показники у 2005, 2006, 2008, 2012, 2014 роках на 11,9—109,5 %. Так в 2008 році кількість опадів перевищила вдвічі, тоді як у 2002 році показник відповідав нормі. У решти проаналізованих даних за роками опадів випало від 28,6 до 98% від середньобогаторічних показників, а у 2009 році вони були відсутні взагалі. З 2015 року спостерігається тенденція зменшення опадів на 49% відносно норми. Ці показники неоднозначно впливали на проростання та сходи культури в роки з достатньою вологозабезпеченістю період сходів пришвидшувався, а в посушливі роки розтягувався.

Впродовж вегетації буряків цукрових кількість опадів була нерівномірною, графічно представлена на рисунку 2 за роками досліджень. Так в червні у половини з проаналізованих років їх випало більше або близько до норми, а решта знаходилась на рівні 50 %.

У 2018—2019 рр. опади в червні були надмірними, в 2020 році — близькими до норми. Забезпеченість опадами у липні 2004, 2007, 2008, 2010, 2014 років близька до норми, решта, в переважній більшості, — нижча. З 2012 року зменшилася кількість опадів, лише липень 2018 р., відзначився надмірними опадами. Серпень,

починаючи з 2008 по 2020 рік, за винятком 2013 рік (близький до норми), відзначався низькою кількістю опадів. Кількість опадів у вересні 2001, 2002, 2007, 2008, 2013 та 2017 роках перевищувала норму майже вдвічі. Тоді як у 2003, 2005, 2009, 2012 та з 2015 по 2020 роках забезпеченість вологою рослин цукрових буряків низька.

Характеризуючи кількість опадів впродовж календарного року, в 16-ти з 20-ти проаналізованих років кількість опадів була меншою норми. У 2015 році випало лише 44% від норми.

Наглядніше кількість опадів можна спостерігати по розрахованим відхиленням від норми, так, відхилення від середньобогаторічних показників температури повітря та опадів за вегетаційний період буряків цукрових та по календарних роках, представлені рисунком 3 — за десять років (2010—2020 рр.).

Зважаючи на вищезазначене, можна зробити висновок, що проходить підвищення температури повітря, але при цьому зменшується кількість опадів як за вегетаційний період, так і календарний рік. Погодні умови є одним із головних факторів, що впливає на обсяг запасів продуктивної вологи в ґрунті та урожайність рослин.

**Таблиця 1. Запаси продуктивної вологи у ґрунті на посівах буряків цукрових, мм, за 2000–2020 рр.**

Роки дослідження	Фази визначення								
	повні сходи 3 декада квітня			середина вегетації 1 декада липня			період збирання 3 декада вересня		
	шар ґрунту, см								
	0-10	0-20	0-100	0-10	0-20	0-100	0-10	0-20	0-100
2001	14,9	33,2	167,5	13,0	20,7	123,9	13,0	25,2	81,9
2002	15,9	31,8	174,2	12,6	29,3	164,0	19,3	44,2	178,3
2003	14,0	30,9	170,1	14,9	29,0	143,1	10,6	24,4	122,6
2004	12,8	32,7	152,5	11,7	24,9	133,6	14,9	30,5	133,2
2005	6,6	15,6	118,1	3,9	10,8	102,1	2,8	12,4	68,9
2006	16,8	31,9	165,4	7,7	15,9	123,2	10,9	24,1	103,6
2007	12,3	26,3	147,8	2,1	7,4	71,9	18,7	37,5	157,7
2008	14,9	40,8	195,1	6,8	16,8	130,9	16,4	32,4	165,9
2009	12,8	22,1	159,9	6,2	12,5	71,9	1,8	6,6	49,5
2010	7,2	18,1	148,7	19,0	39,5	171,1	17,5	51,7	156,9
2011	12,7	28,6	170,2	4,3	11,3	116,3	6,2	18,2	89,9
2012	16,0	34,7	148,4	6,8	15,3	57,1	1,7	6,8	41,0
2013	10,4	25,8	152,9	11,7	24,3	141,1	17,9	37,6	195,9
2014	18,1	37,4	191,5	20,2	37,1	166,4	15,4	25,8	87,6
2015	10,6	25,4	139,8	6,4	14,7	128,9	5,4	10,8	66,6
2016	14,7	78,8	174,5	9,5	19,6	142,2	11,7	22,4	131,2
2017	31,7	91,1	193,4	4,5	24,9	52,8	19,8	89,1	122,4
2018	13,4	75,8	187,9	5,4	28,4	69,7	19,4	72,4	156,6
2019	22,1	100,5	196,0	25,3	46,6	110,8	17,7	41,8	69,0
2020	20,0	90,2	163,8	21,0	91,2	171,8	21,1	52,3	93,0

Урожайність більшості сільськогосподарських культур значною мірою залежить від запасів вологи в ґрунті рано навесні. В роки, коли на початку весни запаси вологи в посівах обмежені, як правило, формується і низький рівень врожайності. Значні запаси вологи в цей період, у більшості випадків, забезпечують високі врожаї, навіть за невеликої кількості опадів впродовж весняно-літнього періоду. Так, наприклад, найбільш вагомий врожай озима пшениця забезпечує в тих випадках, коли на початку весни вміст доступної вологи в шарі ґрунту 0–100 см становить 150–200 мм, задовільний — 130–140, низький — 100 мм і менше [4].

Запаси продуктивної вологи у ґрунті на посівах буряків цукрових представлено в таблиці 1.

У світі площа зрошуваних земель щороку збільшується на 1%, а в Україні за два десятиліття вона зменшилася на 70%! [5].

За оцінками Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН, 70% сільськогосподарських угідь України за кілька років будуть потребувати додаткового поливу. Через аномально теплі зими виживає значна кількість шкідників сільськогосподарських культур, як наслідок — виникає більша потреба в засобах захисту, використанні сортів, що стійкіші до хвороб.

Для мінімізації своїх витрат від природних катаклізмів чимало господарств перехо-

дять на вирощування технічних культур (більш стійкі до негод), які в свою чергу названі вченими "біологічною зброєю" для країни, оскільки виснажують ґрунти, перетворюючи їх на непридатні для сільського господарства землі.

У 2016 році Україна ратифікувала Паризьку угоду щодо сприяння глобальним зусиллям у реагуванні на загрозу зміни клімату та обмеження зростання температури до 1,5 °С від доіндустріального рівня. Основною проблемою для сільгоспвиробників є нині збереження посівів озимих культур, тому зміни клімату вимагають реагування [6].

Для вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату необхідні інвестиції в розробку насіннєвого матеріалу, стійкого до посухи, вилягання; нові стратегії управління технологіями в агрономії (зрошувальні системи тощо); вибір ефективної системи землеробства; вдосконалення технологій заготівлі та зберігання компосту; виробництво з нього біогазу; програми та підтримка галузі кормовиробництва з боку держави.

#### Література:

1. Солошенко О.В., Кочетова С.І., Безпалько В.В. Агрокліматичні умови формування елементів продуктивності сільськогосподарських культур по зонам України // Вісник Харківського нац. техн. ун-ту сіл. госп-ва ім. П. Васи-

ленка / ХНТУСГ. — Х., 2010. — Вип. 103: Механізація с.-г. вир-ва та перероб. с.-г. продукції. — С. 372—381. — Бібліогр.: с. 381.

2. Шувар І. Успіх у балансі тепла та води [Електронний ресурс] / І. Шувар // Агробізнес Сьогодні. — 2012. — № 9 (232). — Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/1043-2012-05-18-12-13-04.html>

3. Скорупський Б.В. Застосування агрометеорологічної моделі урожайності для оптимізації розміщення сільськогосподарських культур в Україні // Наук. праці УкрНДГМІ. — 2002. — Вип. 250. — С. 381—388.

4. Нетис І.Т. Критическая влага для озимой пшеницы / И.Т. Нетис // Зерно. — 2009. — № 1. — С. 237—244.

5. Данкевич В. Стрімкі зміни клімату: до чого готуватись фермерам [Електронний ресурс] / В. Данкевич // Економічна правда. — Режим доступу до ресурсу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/02/20/657253/>

6. Дюфурк Ж.П. Вплив зміни клімату на сільське господарство в Україні [Електронний ресурс]. — Жан-П'єр Дюфурк // Режим доступу до ресурсу: <https://euralis.ua/2019/03/14/vpliv-zmini-klimatu-na-silske-gospodarstvo-v-ukrayini/>

7. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Стратегії інноваційного розвитку кормовиробництва України в умовах сучасних викликів, № 1, Т. 96. 2018. Ст. 11—17.

8. Кісіль М.І. Сучасні виклики, стратегічні пріоритети та завдання щодо інвестиційного забезпечення розвитку сільського господарства // М.І. Кісіль // Інноваційна економіка. — К.: 2014. — № 50.

9. Інноваційні аспекти розвитку товарного кормовиробництва / [Спринчук Н.А., Вороньцька І.С., Кравчук О.О., Петриченко І.І., Корнійчук О.О.]. — Вінниця.: 2020. — Корми і кормовиробництво. Вип. 90. С. 205—218.

References:

1. Soloshenko, O.V. Kochetova, S.I. and Bezpalko, V.V. (2010), "Agroclimatic conditions for the formation of elements of productivity of agricultural crops in the zones of Ukraine", Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho tekhnichnoho universytetu sil's'koho hospodarstva im. P. Vasylenka, vol. 103, pp. 372—381.

2. Shuvar, I. (2012), "Success in balancing heat and water", Ahrobiznes S'ohodni, [Online], vol. 9, available at: <http://agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/1043-2012-05-18-12-13-04.html> (Accessed 15 Aug 2021).

3. Skorups'kiy, B.V. (2002), "Application of an agrometeorological model of yield to optimize the placement of agricultural crops in Ukraine", Naukovi pratsi UkrNDHMI, vol. 250, pp. 381—388.

4. Netis, I.T. (2009), "Critical moisture for winter wheat", Zerno, vol. 1, pp. 237—244.

5. Dankevych, V. (2020), "Rapid climate change: what farmers should prepare for", Economic truth, [Online], available at: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/02/20/657253/> (Accessed 15 Aug 2021).

6. Dyufuk, Zh. P. (2019), "Success in balancing heat and water", Yevralis, [Online], available at: <https://euralis.ua/2019/03/14/vpliv-zmini-klimatu-na-silske-gospodarstvo-v-ukrayini/> (Accessed 15 Aug 2021).

7. Petrychenko, V.F. and Korniiichuk, O.V. (2018), "Strategies of innovative development of fodder roduction of Ukraine in the conditions of modern challenges", Visnyk ahrarnoi nauky, vol. 96, no. 1, pp. 11. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201801-02>.

8. Kisil, M. I. (2014), "Modern challenges, strategic priorities and tasks for investment support for the development of agriculture", Innovatsiina ekonomika, vol. 50.

9. Sprynchuk, N.A. Voronetskaia, I.S. Kravchuk, O.O. and Petrichenko, I. I. (2020), "Innovative aspects of the development of commercial feed production", Kormy i kormovyrobnytstvo, vol. 90, pp. 205—218.

Стаття надійшла до редакції 18.08.2021 р.

[www.economy.nayka.com.ua](http://www.economy.nayka.com.ua)

Електронне фахове видання

Ефективна  
ЕКОНОМІКА

**Виходить 12 разів на рік**

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України з ЕКОНОМІЧНИХ НАУК (Категорія «Б») Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292

e-mail: [economy\\_2008@ukr.net](mailto:economy_2008@ukr.net)

тел.: (044) 223-26-28

(044) 458-10-73