

лы: методические рекомендации / Г. И. Ярмолюк, Э. И. Ширяева. – К. : Наукова думка. – 1982. – 56 с.

3. Балан В. Н. Биология и агротехника безвысадочных семенников корнеплодных культур в орошаемых условиях юга Украины / В. Н. Балан, А. Е. Тарабрин, А. В. Корнейчук. [Под ред. В. Н. Балана]. – К. : Нора-принт, 2001. – 350 с.

4. Файдюк В. В. Врожайність і якість гібридного насіння залежно від технології його вирощування / В. В. Файдюк // 36. наук. праць Інституту цукрових буряків. – К. : Інститут цукрових буряків, 2003. – № 5. – С. 134–135.

5. Поліщук В. В. Вплив чеканки компонентів гібрида цукрових буряків на інтенсивність квіткоутворення / В. В. Поліщук // 36. наук. праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – К. : Інститут цукрових буряків, 2012. – Вип. 14. – С. 498–501.

6. Александрова Л. Н. Продуктивность конопли в зависимости от сроков чеканки в условиях юго-восточной части Волго-Вятской зоны : дис....канд. с.-г. н.: 06.01.09 / Александрова Луиза Николаевна. – Чебоксари, 2002. – 20 с.

7. Fisher R.A. Statistical methods for research workers / R.A. Fisher. – New Delhi: Cosmo Publikations, 2006. – 354 p.

8. Глеваский И. В. Условия формирования высокой продуктивности сахарной свеклы / И. В. Глеваский, А. А. Кравченко, Б. И. Поехало // Основы свекловодства. – К. : Урожай, 1991. – С. 76.

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЦИКОРИЯ КОРНЕПЛОДНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ**

**В. А. Доронин, В. П. Миколайко**

*В статье изложены результаты исследований по влиянию агротехнологических приемов (схема посадки и чеканка) на урожай и качество семян цикория корнеплодного. Установлено, что оптимальная густота растений цикория корнеплодного вместе с почвенно-климатическими условиями в среднем за три года при применении чеканки обеспечили существенное повышение урожайности семян – на 0,10-0,14 т/га. В среднем за три года по схеме посадки 45 × 25 см урожайность семян повысилась в контроле на 0,24 т/га, в варианте с чеканкой – на 0,28 т/га по сравнению со схемой 70 × 70 см. Не выявлено значительной разницы по качеству семян в зависимости от применения агроприемов.*

*Ключевые слова: цикорий корнеплодный, семена, схема посадки, чеканка, урожай, энергия прорастания, всхожесть.*

### **PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SEEDS OF CHICORY COMMON DEPENDING ON GROWING CONDITIONS**

**V. A. Doronin, V. P. Mykolaiko**

*The article shows the influence of agrotechnological methods (planting scheme and top removal) on harvest and seeds quality of Chicory Common. It was found that on average by a three-year research, the optimum density of Chicory Common together with soil-and-climatic conditions with top removal application provided significant increase in yield capacity of seeds - to 0,10-0,14 t/ha. On average for 3 years, yield capacity of seeds became higher to 0.24 t/ha in the control variant and to 0.28 t/ha in the variant with top removal by planting scheme of 45 × 25 cm compared with the scheme of 70 × 70 cm. Significant difference in seeds quality depending on the application of agronomical measures was not determined.*

*Keywords: chicory, seeds, planting scheme, pinching, yield, energy germination, germination.*

Надійшла до редакції: 13.09.2016.

Рецензент: Жатов О.Г.

УДК 574.45

### **АГРОВИРОБНИЦТВО В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ**

**В. П. Онопрієнко**, д.пед.н., професор, Сумський національний аграрний університет

*Наведено дані щодо розміру орних земель в країнах Європи, зміни вмісту вуглекислого газу і температури повітря за останніх 50-100 років, а також коливання врожайності зернових культур залежно від погодних умов. На основі статистичних даних надана оцінка впливу глобальних змін клімату на урожайність шести найважливіших сільськогосподарських культур в світі.*

*Ключові слова: глобальне потепління, клімат, агровиробництво.*

**Постановка проблеми.** Реалії XXI століття поставили перед сільським господарством всього світу і України нові серйозні завдання. Їх поява обумовлена результатом, з одного боку, демографічного вибуху з небувало швидким зростан-

ням чисельності населення, а з іншого - глобальної екологічної кризи, яка проявилася, зокрема, в загальносвітовому потепленні клімату.

У другій половині XX століття проблема глобального потеплення стає предметом широко-

го обговорення на міжнародному рівні, причиною створення і розгортання діяльності ряду міжнародних організацій і програм. До них відносяться, наприклад, Міжнародна група по змінах клімату (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), створена за участю ООН, а також інші програми і конвенції. В цілому, на початок XXI століття більше 90 % фахівців були впевнені, що глобальне потеплення - це доведений і небезпечний для нашої планети феномен, а 82 % учених були згодні з тим, що глобальне потеплення пов'язане з промисловою діяльністю людей.

В даний час глобальна екологічна криза і потепління клімату вже не є предметом дискусії. Вони загально визнані. Завданням є адаптація господарської діяльності людини і, перш за все, агрономічної практики до нових умов виробництва продуктів харчування [11]. Складовими цього завдання є:

а) отримання стійких урожаїв основних сільськогосподарських культур в умовах зміни погодних-кліматичних параметрів;

б) виявлення критичних для культурних рослин погодних чинників;

в) адаптація агрономічних технологій до нових умов в агросфері планети.

Україна за своїм статусом на фоні глобальної зміни клімату несе вищу відповідальність по забезпеченню продовольчої безпеки свого населення та населення Європи порівняно з іншими країнами цього континенту, оскільки володіє найбільшим розміром ріллі (рис. 1). Банк орних земель України становить приблизно 33 млн. га, що складає 12 % від загальної площі ріллі в Європі або 2,2 % від площі ріллі в світі. За станом на 2009 рік з 102 країн світу, що є виробниками зерна, Україна посіла 11-е місце. Тому від рівня виробництва рослинницької продукції в Україні багато в чому залежить забезпечення продуктами харчування не лише власного населення, але і інших країн Європи.

Глобальне потеплення клімату є багатоаспектним феноменом. Воно включає не лише підвищення середньорічних температур на планеті, але і пов'язано з збільшенням площі водойм всіх типів, зростанням кількості літніх або зимових опадів, підняттям рівня ґрунтових вод, катастрофічними зливами або, навпаки, сильними засухами в певних районах

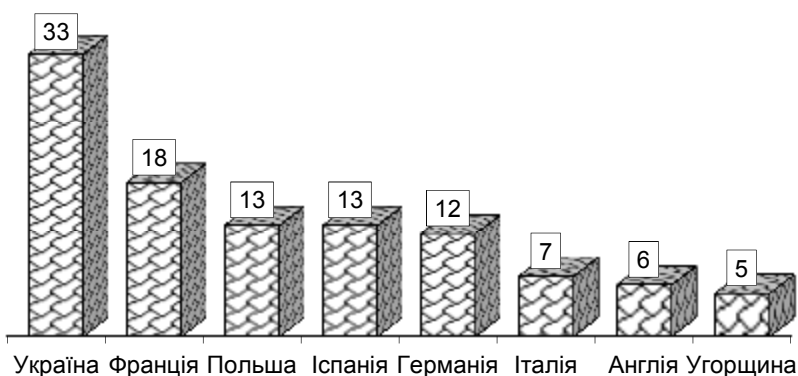


Рис. 1. Розмір орних земель в країнах Європи, млн. га (за даними ФАО ООН)

Однією з найважливіших передумов глобального потеплення клімату є підвищення вмісту в атмосфері планети вуглекислого газу. Не дивлячись на прийняті міжнародні угоди по скороченню викидів вуглекислого газу кількість його зростає. Сприяє цьому процесу вирубування лісів та зростання територій під населеними пунктами і дорогами, які знижуючи зелену фотосинтетичну поверхню рослин біосфери, перешкоджають зв'язуванню CO<sub>2</sub> в органічну речовину. У результаті, як це видно з рисунку 2, зростання концентрації вуглекислого газу в атмосфері продовжується, і темпи цього процесу зростають.

В цілому, вміст CO<sub>2</sub> в атмосфері за останні десятиліття зріс на 10-15 % і продовжує збільшуватися. Під дією цього чинника росте середня температура на планеті, і за прогнозами темпи цього зростання в найближчі 50-100 років лише збільшуватимуться (рис. 3).

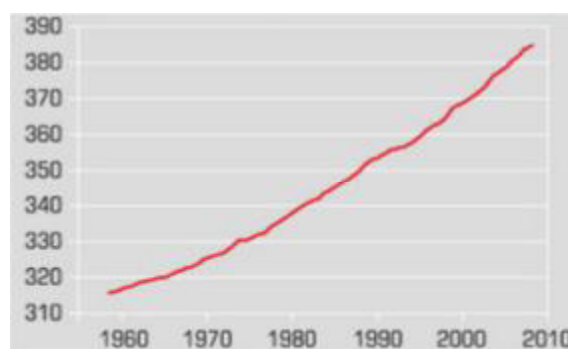
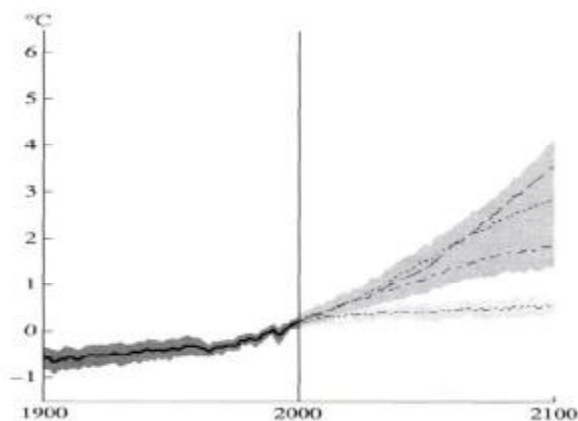


Рис. 2. Зміна вмісту вуглекислого газу в повітрі за останніх 50 років в одиницях ppm (за даними лабораторії Мауна Лоа, Гавайські острови, США)



**Рис. 3. Зміни глобальної температури повітря на Землі за період 1900-2000 років (реальні дані) і за 2005-2100 роки (прогноз) [2]**

Підвищення середньої температури відбувається на різних континентах нерівномірно. У одних країнах стає спекотніше, а в інших – навіть холодніше.

У країнах помірного клімату потепління призводить до збільшення тривалості вегетаційного періоду, більш раннього початку прогрівання ґрунту і до жаркішого літа. Кількість опадів, згідно спостережень і прогнозів метеорологів, в субтропічних районах планети має тенденцію до зниження, а у вищих широтах, навпаки, до збільшення. Україна відноситься до останнього варіанту, але збільшення кількості опадів на її території стосується зимового періоду, в той час як влітку погодні умови стають жаркішими і посушливішими. На думку деяких учених, екстремальні перепади температур і загальна нестабільність погодних умов є перехідною стадією початкової фази глобального потеплення, однак щодо її тривалості відсутні конкретні дані.

Для сільськогосподарського виробництва потепління клімату створює специфічні проблеми, на вирішення яких необхідні інноваційні підходи й нові технології.

Звичайно, певна нестабільність врожайності культурних рослин спостерігалася завжди. Вона обумовлена не лише погодними умовами, але і рядом технологічних і суб'єктивних причин. Однак, при загальному науковому прогресі в сільському господарстві і вдосконаленні агрономічного досвіду, коливання рівнів урожаїв, насамперед зернових культур, залишаються значними, і глобальне потепління з його нестабільними погодними феноменами почало вносити вагомий внесок.

Фахівцями різних країн світу підтверджені зміни врожайності сільськогосподарських культур внаслідок глобального потепління клімату і пов'язаними з цим змінами погодно-кліматичних умов [1, 12, 14].

Погодна складова коливання розміру врожаю зернових культур була виділена в результаті багаторічного (з 1950 по 2010 роки) стаціонарного дослідження (на прикладі озимого жита, кукурудзи і ячменю ярого), проведеного в Німеччині при університеті імені братів Гумбольдт в Далемі поблизу Берліну [10]. Польовий дослід був закладений таким чином, що при стандартній агротехніці дозволив виділити як окремий чинник у формуванні відповідної зернової культури - погодні умови вегетаційного періоду. Розмах у величині врожайності цих культурних рослин під впливом погодних умов різних років виявився доволі істотним (рис. 4). В умовах Німеччини найбільш чутливою до зміни погодних умов виявилася кукурудза.



**Рис. 4. Щорічне коливання врожайності зернових культур (т/га) залежно від погодних умов, стаціонарний дослід університету ім. братів Гумбольдт в Далемі (Берлін, північний схід Німеччини) [12]**

Глобальне потепління клімату і пов'язані з ним зміни погодних умов в цілому на планеті відобразились на врожайності всіх зернових культур. Дані таблиці 1 свідчать, що виявлені за 1981-2002 роки зміни клімату зумовили зменшення в світі врожайності всіх найважливіших продовольчих культур за винятком сої.

Дані втрати врожайності в сільському гос-

подарстві країн світу, що обумовлені змінами клімату за досліджуваний період часу, були в певній мірі компенсовані як передовими досягненнями агротехнологічного прогресу, так і впливом збільшення змісту  $\text{CO}_2$  в атмосфері. Окремі автори вважають, що саме підвищення зміст  $\text{CO}_2$  в повітрі компенсує негативні дії зміни клімату на сільське господарство [15, 4].

**Оцінки впливу глобальних змін клімату на продуктивність і врожайності  
шести найважливіших сільськогосподарських культур в світі [13]**

Показник	Сільськогосподарська культура					
	Пшениця	Рис	Кукурудза	Соя	Ячмінь	Сорго
Посівна площа в 2002 р., млн. га	214	148	139	79	55	42
Продуктивність в 2002 р., млн. т/рік	574	578	602	181	137	54
Зміна врожайності за 1981- 2002 рр., кг/га	846	1109	1178	632	473	-80
Кліматично обумовлені зміни врожайності за 1981-2002 рр., кг/га	-88,2	-10,5	-90,3	23,1	-144,9	-19,5
Кліматично обумовлені зміни продуктивності за 1981-2002 рр., млн. т/рік	-18,9	-1,6	-12,5	1,8	-8,0	-0,8

В рівні урожайності зернових культур та її коливані по роках сильно виражена регіональна складова, оскільки, як було раніше відмічено, в низьких і високих широтах глобальне потепління здійснює вплив на погодні умови по-різному. Важливе значення має рельєф місцевості, ґрунтовий покрив і інші особливості регіону. В той же час, відмічене зростання мінливості і зниження рівнів врожайності яке дестабілізує сільськогосподарське виробництво, зменшує його стійкість і економічну ефективність. Наприклад, за даними Рухович і Шаповалова [7], врожайність ведучої продовольчої культури - пшениці за останніх 10 років в Росії залишається низькою. Пшениця озима потерпає насамперед від мало сніжних зим, а ярова - від веснно-літніх посух.

В результаті глобального потепління загальна структура опадів змінюється в гіршу сторону. Так, в періоди сильних посух закономірними стали короткі періоди зливових дощів, коли за дві-три години випадає місячна або двомісячна норма опадів. Рясні дощі викликають повені, а посухи збільшують кількість пожеж. Фахівці відзначають, що через посушливість погодних умов в Україні змінюється межа природних зон: починають збільшуватись території зони Степу, переміщуючись в зону Лісостепу, а рівнини Центрального Криму, Запорізької і Херсонської областей можуть взагалі перетворитися на півпустелі.

Зміни погодних умов, викликані глобальним потеплінням клімату, позначилися на сільськогосподарському виробництві України. На рисунку 5 наведені дані щодо розміру збиральних площ (у тис. га), валового збору зерна (тис. тонн) і врожайності (ц/га) основних зернових (пшениці, кукурудзи і ячменю) в Україні за період з 2006 по 2013 рік.

Аналіз цих даних показує, що в Україні обмежуючим чинником для підвищення врожайності зернових є перш за все нестача вологи, особливо в південних областях, де середня врожайність пшениці за останні п'ять сезонів становила 31,2 ц/га, що в два рази нижче, ніж, наприклад, у Франції - 74 ц/га.

Ця загальна тенденція нестійких урожаїв простежується і за триваліший проміжок часу, як видно з графіка на рис. 6.

Так, врожайність озимої пшениці за 1990 – 2007 р. р. впала з 40,2 до 23,9 ц/га (у 2008 році –

37,1 ц/га); пшениці ярової – з 30,2 до 17,6 ц/га (у 2008 р. – 27,2 ц/га); по ячменю озимому – з 37,2 до 18,2 ц/га (у 2008 р. – 31,2 ц/га); по ячменю ярому – з 33,0 до 14,2 ц/га (у 2008 р. – 30,0 ц/га).

Окремі фахівці вважають, що потенціал врожайності пшениці в Україні використаний лише на 42 %, ячменю - на 36 %, кукурудзи - на 49 %. В середньому за підрахунками міжнародних експертів сьогодні Україна використовує свій аграрний потенціал на 40 %. Серед причин такого кризового положення справ в аграрному секторі виділяють як основну – низьку врожайність сільськогосподарських культур через практично повну відсутність заходів щодо охорони і підвищення родючості ґрунтів [6].

При цьому можливості виробництва продукції зернових культур в Україні залишаються доволі високими, оскільки більше половини території ріллі відрізняється високими ґрунтовими якістьями з шаром чорнозему більше 60 см (рис. 7).

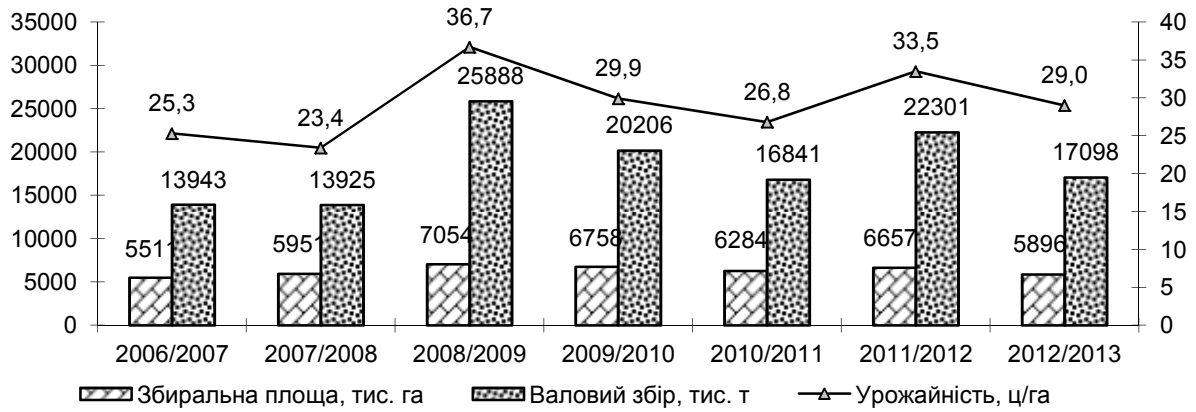
Не дивлячись на складні погодні умови, що спостерігаються за останні два десятиріччя в Сумській області, агрономічна практика на основі останніх наукових досягнень в більшості фермерських господарств знаходиться на достатньо високому рівні. Так, в Україні середня врожайність зернових в 2012 році склала 31,2 ц/га, в 2013 році - 39,9 ц/га.

У 2013 році найвища врожайність зернових культур була в Черкаській (61,9 ц/га), Вінницькій (56,9 ц/га), Київській (56,6 ц/га), Полтавській і Хмельницькій (по 55,3 ц/га) областях; найнижча - в АР Крим (16,6 ц/га) і Херсонській області (23,3 ц/га).

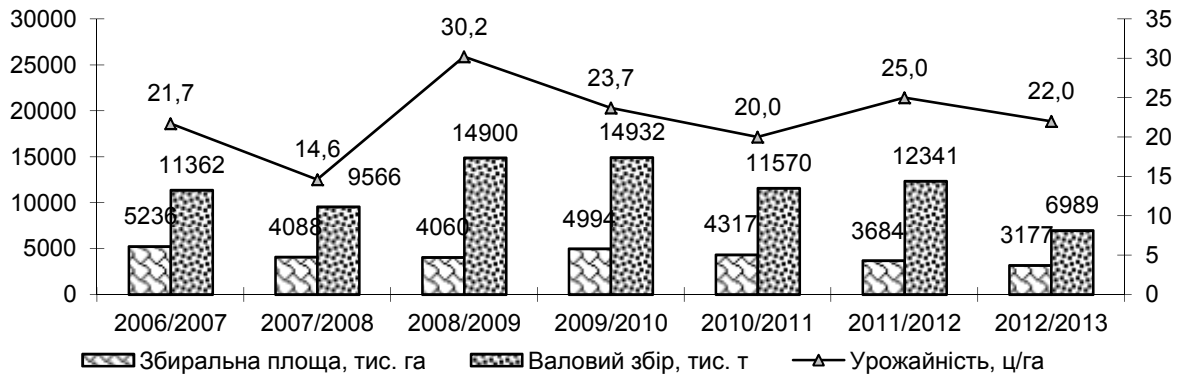
Серйозною проблемою залишається адаптація технологій вирощування озимих хлібів за нових погодних умов. Основною причиною загинелі озимих культур за останні 20 років є поєднання таких небезпечних факторів як вимерзання, вимокання рослин та льодова кірка.

З метою виявлення залежності урожайності від природно-кліматичних умов були зібрані дані про урожайність зернових, середньорічну температуру та сумарну кількість опадів в Сумській області за останні десять років. Була використана статистична інформація Сумського управління агропромислового розвитку про урожайність сільськогосподарських культур в області та дані Сумської метеорологічної станції.

### Пшениця озима в Україні



### Ячмінь ярий в Україні



### Кукурудза в Україні

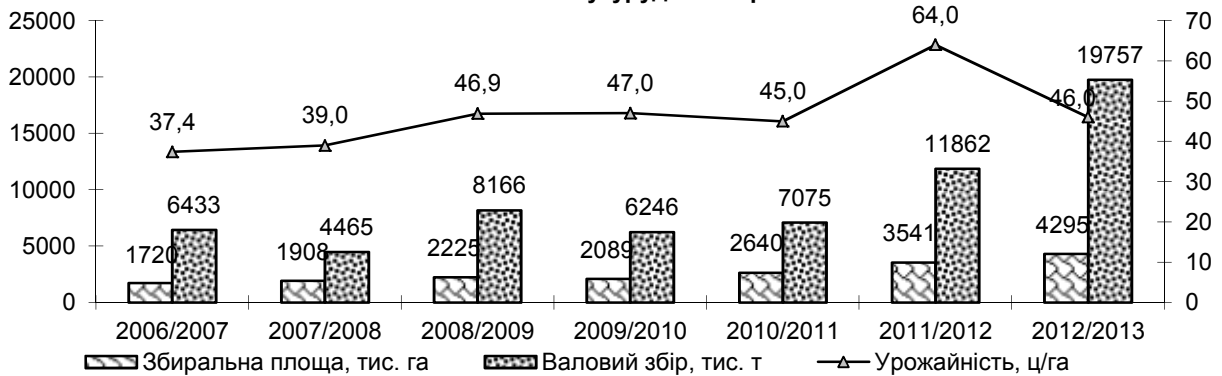


Рис. 6. Збиральна площа (у тис. га), валовий збір зерна (тис. тонн) і врожайність (ц/га) основних зернових в Україні за 2006-2013 рр.



Рис. 7. Динаміка врожайності зернових і зернобобових культур в Україні за період 1990 – 2008 років

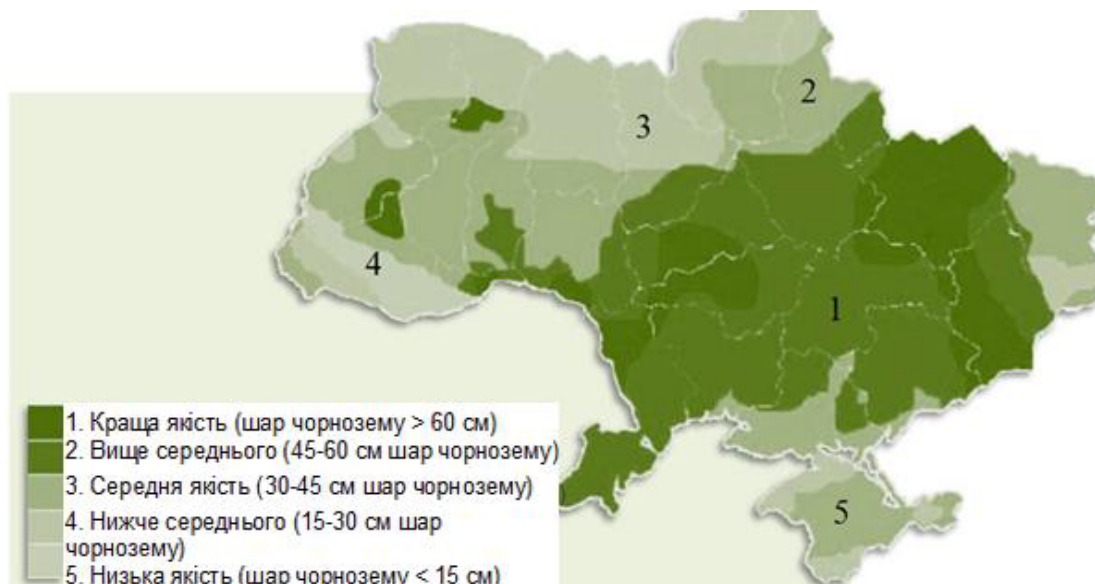


Рис. 8. Якість ґрунтів України

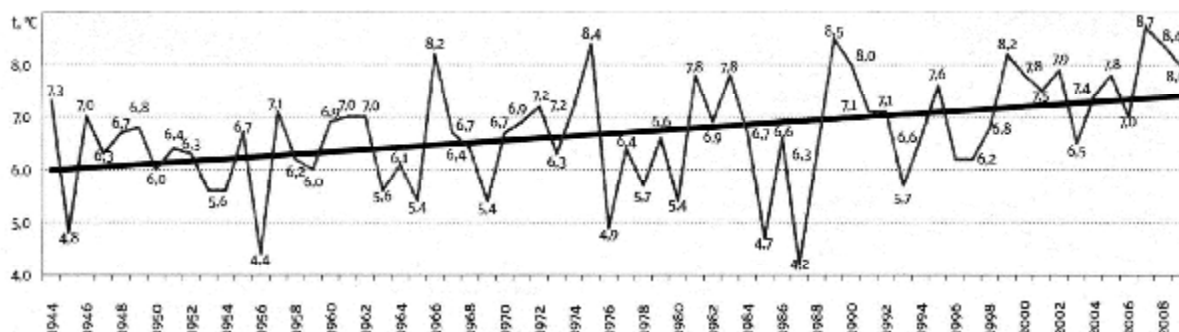


Рис. 9. Динаміка середньорічної температури повітря в Сумській області за період з 1944-2008 рр. (за даними Сумської обласної метеорологічної станції)

Для обробки зібраної інформації використовували кореляційно-регресійний метод. Даний метод використовується в статистичних дослідженнях для підтвердження або спростування залежності результативної ознаки від факторних. Результативною ознакою була вибрана урожайність зернових культур. А факторними - середньорічна температура та кількість опадів. Застосовували множинну кореляцію, яка дозволяє виявити вплив двох факторів на зміну однієї результативної ознаки одночасно. В результаті було отримано таке рівняння регресії:

$$y = 28,28 - 0,5a + 0,4b$$

Дане рівняння показує на скільки зміниться урожайність при зміні факторів на одну умовну одиницю. Таким чином, при зростанні середньорічної температури повітря (а) на 1°C урожайність знижується на 0,5 ц/га, а при збільшенні кількості опадів (б) на 100 мм урожайність зростає на 0,4 ц/га.

Розраховані нами коефіцієнти парної кореляції відповідно дорівнюють  $r_1 = -0,22$  та  $r_2 = 0,29$  і свідчать про те, що між урожайністю та температурою повітря є зворотній зв'язок а між урожайністю і кількістю опадів наявний прямий зв'язок. Розрахований коефіцієнт детермінації  $R = 40\%$ , свідчить, що урожайність на 40% залежить від

температури повітря та кількості опадів і на 60% від інших неврахованих факторів.

Отже, в результаті проведеного статистичного спостереження і застосування кореляційно-регресійного методу обробки статистичної інформації підтверджена наявність тісної залежності урожайності зернових культур від температури повітря та кількості опадів. Враховуючи, що оптимальною температурою для вирощування зернових культур в Сумській області є 8°C, то можна спрогнозувати, що з підвищенням температури на 1°C урожайність буде знижуватись на 0,5 ц/га.

В той же час, глобальна зміна клімату – не єдина причина зниження продуктивності ріллі. Нестача внесення органічних добрив, у зв'язку з відсутністю необхідної кількості поголів'я великої рогатої худоби, викликає дефіцит гумусу. Лише з 2005 по 2013 рік загальна чисельність великої рогатої худоби в Україні знизилася з 6514 до 4534 тис. голів [9]. Тоді як в 1990 році чисельність великої рогатої худоби в Україні становила 25194,8 тис. голів.

Практично під всі культури внесення органічних добрив є недостатнім. Дефіцит його коливається від 2,76 по зернових до 8,12 т/га під цукровими буряками. В середньому ж в розрахунку на 1 га посівів дефіцит органічних доб-

рив складає 3,1 т/га. Таким чином, дефіцит поживних речовин і гумусу не дозволяє ефективно реалізувати продуктивність ріллі, хоча потенційна врожайність районованих сортів сільськогосподарських культур набагато вища. За даними Сумської сортопробної станції в даний час потенційна врожайність зернових коливається в межах 60-66 ц/га.

Також варто відзначити, що в 1990-2014 роках в Україні відбулася кардинальна зміна структури посівних площ під сільськогосподарськими культурами. Загальна посівна площа за даний період скоротилася на 16% і склала в 2014 році 27,2 млн. га. При цьому істотно змінилися площі під окремими культурами. За 25 років більш ніж в 2,2 рази збільшилися площі під технічними культурами – до рекордних 8,4 млн. га в 2014 р. З іншого боку, більш ніж в 5,7 разу скоротилися площі під кормовими культурами (до мінімального рівня 2,1 млн. га). Найбільш стабільними (в середньому на рівні 15 млн. га щорічно) залишаються площі під зерновими, але в їх структурі також присутні серйозні зміни.

Зміна структури виробництва продукції рослинництва призвела до серйозної переорієнтації ринків. Так, наприклад, на зерновому ринку ще 15 років тому практично все зерно перероблялося усередині країни з метою забезпечення населення продуктами харчування. На сьогоднішній день частка зерна, що переробляється в Україні, знизилася до 45 % від його валового збору. Таким чином, ринок став експортно-орієнтованим. При цьому на експорт зерно надходить переважно як сировина, а не продукт переробки.

Стабільне зростання врожайності зернових культур за нових погоднокліматичних умов повинне підтримуватися на основі останніх наукових досягнень фізіології і біохімії рослин, селекції і генетики. Так, існування рослин при водному дефіциті залежить від доступності води і від ефективності її використання. Краще переносять посуху рослини, що забезпечують себе водою або що використовують її найбільш продуктивно. Механізми стійкості до водного дефіциту зазвичай ділять на способи уникнення стресу, тобто збереження нормального обводнення рослинних тканин, і механізми толерантності, що дозволяють функціонувати при дегідратації [4].

Перед селекцією поставлена задача щодо створення нових сортів, які відрізняються ознаками, що підвищують їх стійкість до несприятливих погодних умов:

- а) глибоке проникнення в ґрунт коріння і велика швидкість їх росту;
- б) добра продихова регуляція;
- в) менша кількість продихів, занурені продихи;
- г) певна орієнтація листя і їх скручування;

д) зменшення розмірів листя, його опушеність, багатошаровий епідерміс і палісадна паренхіма;

е) товста кутикула для зниження кутикулярної транспірації, що може становити від 5 % до 25 % і навіть 50 % від повної транспірації;

ж) велика кількість крупних судин ксилем;

з) високий вміст осмотично активних речовин.

Стойкість до посухи зростає при достатньому забезпеченні калієм, який покращує поглинання і використання води, знижує транспірацію в результаті більш ефективної регуляції роботи продихового апарату, посилення зв'язування води. Завдяки калійним добривам краще розвиваються і глибше проникають в ґрунт кореневі системи. Поліпшується як робота фотосинтетичного апарату, так і відтік асимілятів в репродуктивні органи, оскільки калій бере участь в транспорті сахарози. Будучи кофактором багатьох реакцій фотосинтезу і дихання, калій надає стимулюючу дію на підтримку основних фізіологічних процесів.

Базуючись на системному розумінні цих механізмів, потенційні генетичні стратегії підвищення посухостійкості і термотолерантності рослин включають як традиційні, так і молекулярні програми селекції, а також генно-інженерні підходи. У Інституті фізіології рослин і генетики НАН України створені сорти пшениці озимої, які забезпечили отримання в державному сортопробовуванні рекордних урожаїв зерна в 100,0 - 124,1 ц/га [5]. Головним напрямом вітчизняної селекції повинне стати створення сортів, стійких до несприятливих умов навколишнього середовища (посухи, холоду, хвороб і т. д.).

Залишаються вагомими і традиційні прийоми отримання високих стійких урожаїв зернових. Зокрема – сівозміна і використання кращих попередників, адекватні умови та прийоми обробітку ґрунту, різні способи збереження вологи в ґрунті та інш. Як показує досвід Рівненської області, корисним може бути технологія прямого посіву (або no-till) [3].

**Висновки.** Таким чином, глобальна зміна погоднокліматичних умов ставить перед агрономічним виробництвом і наукою цілий комплекс серйозних проблем. Слід враховувати, що врожайність сільськогосподарських культур визначається безліччю чинників, які можна розділити на дві групи: до першої відносять чинники, пов'язані з біологічною продуктивністю сорту, культурою землеробства; до другої – чинники, що визначаються кліматичним потенціалом місцевості. Крім того, забезпечення продовольчої безпеки за рахунок високих і стійких урожаїв зернових культур повинно проводитися з урахуванням загальної екологізації сільськогосподарського виробництва.

### **Список використаної літератури:**

1. Аблова И. М. Изменчивость урожая зерновых культур на территории Омской области / И. М. Аблова, Н. А. Калинин // Естественные науки и экология. Ежегодник. Вып.9. Межвузовский сборник научных трудов. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2005. - С.44-48.
2. Гулёв С. К. Глобальное потепление продолжается // С. К. Гулёв, В. М. Катцов, О. Н. Соломина // Вестн. Росс. АН. – 2008. - Т. 78, № 1. - С. 20-27.
3. Косолап Н. П. Технология выращивания озимой пшеницы по No-Till в ФХ "Бескид" // Н. П. Косолап, О. П. Кротинов, А. И. Бескид, С. О. Курдицкий, А. В. Галяс [Электронный ресурс]. - Режим доступа : [http://no-till.ru/view\\_experiences.php?id=1](http://no-till.ru/view_experiences.php?id=1).
4. Кошкин Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур // Е. И. Кошкин. - М. : Дрофа, 2010. - 638 с.
5. Моргун В. В. Экофизиологические и генетические аспекты адаптации культурных растений к глобальным изменениям климата // В. В. Моргун, Д. А. Киризий, Т. М. Шадчина // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. - Т. 42, № 1. - С. 3-22.
6. Оглих В. В. Анализ тенденции урожайности зерновых культур // В. В. Оглих, Н. В. Левченко // Бизнес-информ. – 2011. - № 7(2). - С. 94-97.
7. Рухович Д. И. Продовольственная безопасность России: взгляд из космоса // Д. И. Рухович, Д. А. Шаповалов // Власть. – 2015. - № 8. - С. 101-107.
8. Сиротенко О. Д. Методы оценки влияния изменений климата на продуктивность сельского хозяйства // О. Д. Сиротенко, В. Н. Павлова // Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем // под ред. С. М. Семенова. - М. : Росгидромет, 2012. – С. 165-189.
9. Україна в цифрах / Державна служба статистики. - К., 2014. - 248 с.
10. Шпаар Д. Зернові культури / Шпаар Д. // Agromage [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.agromage.com/stat\\_id.php?id=86](http://www.agromage.com/stat_id.php?id=86).
11. Cline W. R. Global warming and agriculture // Cline W. R. - Washington, USA, 2007. - 201 p.
12. Harvey D. Global warming. The hard science // Harvey D. - Harlow, UK : Pearson Education Ltd. – 2000. - 336 p.
13. Lobell D. B. Global scale climate-crop yield relationships and the impacts of recent warming // D. B. Lobell, C. B. Field // Environ. Res. Lett. – 2007. - Vol. 2 - P. 1–7.
14. Maslin M. Global warming: a very short introduction // Maslin M. // Oxford University Press. – 2008. - 176 p.
15. Mendelsohn R. The Impact of Global Warming on Agriculture: A Ricardian Analysis / R. Mendelsohn, W. D. Nordhaus, D. Shaw // The American Economic Review. – 1994. - Vol. 84, No. 4. - P. 753-771.

### **АГРОПРОИЗВОДСТВО В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЕЛЕНИЯ КЛИМАТА**

**В. П. Оноприенко**

*Приведены данные о размере пахотных земель в странах Европы, изменениях содержания углекислого газа и температуры воздуха за последние 50-100 лет, а также колебания урожайности зерновых культур в зависимости от погодных условий. На основании статистических данных дана оценка влияния глобальных изменений климата на урожайность шести важнейших сельскохозяйственных культур в мире.*

Ключевые слова: глобальное потепление, климат, агропроизводство.

### **AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE GLOBAL WARMING**

**V. P. Onopriyenko**

*The article presents data on the amount of arable land in Europe, changes in carbon dioxide and temperature over the last 50-100 years. Fluctuations in the yield of crops, depending on weather conditions, are studied. Based on statistics assessment of the impact of global climate change on the productivity and yield of six most important crops in the world has been given.*

Keywords: global warming, climate and agricultural production.

Надійшла до редакції: 29.08.2016.

Рецензент: Харченко О.В.