

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**АДАПТОВАНА ДО ЗМІН КЛІМАТУ  
ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ  
РІПАКУ ОЗИМОГО  
НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

**Науково-практичні рекомендації**



**Миколаїв  
2021**

УДК 631.529:633.853.349"324"(477.7)

A28

Укладачі:

М. І. Федорчук – д-р с.-г. наук, професор, професор кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, Миколаївський національний аграрний університет;

В. Г. Федорчук – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри виноградарства та плодоовочівництва, Миколаївський національний аграрний університет;

М. О. Кобелев – старший науковий співробітник НДІ СТ в АПК, аспірант, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

В. В. Гамаюнова – д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, Миколаївський національний аграрний університет.

О. М. Дробітько – директор ТОВ «Гросінтез Юг».

**Адаптована** до змін клімату інноваційна технологія вирощування ріпаку озимого на півдні України : науково-практичні рекомендації / уклад. : М. І. Федорчук, В. Г. Федорчук, М. О. Кобелев. – Миколаїв : МНАУ, 2021. – 39 с.

На підставі багаторічних досліджень, проведених науковцями МНАУ, а також агрометеорологічних умов та стану посівів ріпаку озимого визначено особливості проведення агротехнічного догляду за ним у період осінньої вегетації та підходи до корегування структури посівних площ, обробітку ґрунту, раціонального використання мінеральних добрив, сортової політики та захисту рослин.

Науково-практичні рекомендації розраховані на широке коло керівників та спеціалістів сільськогосподарських підприємств різних форм власності.

УДК 631.529:633.853.349"324"(477.7)

© Миколаївський національний аграрний університет, 2021

© М. І. Федорчук, В. Г. Федорчук,  
М. О. Кобелев, 2021

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Теоретичні основи впливу зміни клімату на продуктивність рослин.....	6
2. Адаптовано інноваційна технологія вирощування ріпаку озимого на півдні України .....	15
2.1. Розміщення у сівозміні .....	15
2.2. Обробіток ґрунту .....	16
2.3. Добрива .....	16
2.4. Насіння .....	18
2.5. Сортовий склад.....	18
2.6. Протруювання .....	19
2.7. Використання біопрепаратів та деструкторів поживних рештків.....	20
2.8. Термін сівби .....	20
2.9. Норма висіву .....	21
2.10. Прикочування .....	22
2.11. Ретарданти.....	23
2.12. Підживлення посівів озимого ріпаку .....	24
2.13. Захист рослин озимого ріпаку, від шкідників, хвороб та бур'янів .....	25
2.14. Збирання.....	30
Список використаної літератури .....	33

## ВСТУП

Зміна клімату є однією з найбільших загроз людству наслідками якого є небезпечні погодні катаклізми, різкі зміни погоди, паводки, повені, сильні вітри, зливи і дощі, град, посухи, що призводять до значних екологічних та економічних збитків у всьому світі. Посилення непередбачуваності погодних умов ставить під загрозу виробництво продовольства в світі [1, 2]. Зміна клімату впливає на всі регіони світу та всі верстви населення. Дані досліджень науковців зі всього світу свідчать, що без проведення заходів з адаптації сільського господарства до змін клімату до 2050 року може знизитися до 30 % його глобальне зростання [3].

Наслідки глобальної зміни клімату стають все більш відчутними і в Україні. Аналіз частоти екстремальних погодних умов, а саме посух, показує тривожну тенденцію їх збільшення. За останні 20 років середньорічна температура зросла ще на 0,8 °С, а середня температура січня та лютого – на 1-2 °С. Тривалість вегетаційного періоду з мінімальним порогом 10 °С за останні 30 років у нашій країні зросла на 16 діб, що вже призвело до змін у ритмі сезонних явищ – весняних паводків, початку цвітіння, випадання снігу тощо [4].

Особливо відчутні зміни клімату спостерігаються в зоні Степу. Так, у нормативних документах Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) йдеться про те, що середньорічна температура повітря з початку минулого століття в степовій зоні України підвищилася на 0,2-0,3 °С. Найбільше підвищення температури

спостерігається у зимовий (на 1,2-1,3 °С) та весняний (на 0,8-0,9 °С) періоди. Влітку температура повітря знизилась на 0,2-0,3 °С, восени – залишилась на тому самому рівні, що й на початку ХХ ст.

Існують припущення, що глобальне потепління загрожує південному регіону опустелюванням, спричиненим погіршенням водозабезпеченості [5]. За даними Інституту зрошуваного землеробства НААН [6] за останні 35 років у підзоні Сухого Степу спостерігається стійка тенденція підвищення середньорічної температури з 9,3 (1973-1980 рр.) до 11,3 °С (2006-2010 рр.), тобто на 2 °С. Разом з тим, зміни середньорічної кількості опадів не мають чіткої закономірності у часі, але спостерігається тенденція збільшення опадів зливового та непродуктивного характеру [7, 8].

Зміна клімату впливає на врожайність сільськогосподарських культур в більшості через нерівномірну їх кількість по місяцям та підвищення температури, що призводить до значного зниження врожайності зернових культур [9, 10].

На думку дослідників, до 2070 р. врожайність озимих культур у зоні Степу може знизитися до 5,5 ц/га, Тому, заходи з розвитку ефективної адаптації повинні фокусуватись на підготовці даного регіону до очікуваних кліматичних змін [11].

# 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПЛИВУ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН

Зміна клімату є основною причиною біотичних та абіотичних стресів, які негативно впливають на сільське господарство південного регіону. Загроза зміни глобального клімату, оскільки вони негативно впливають на глобальне рослинництво та ставлять під загрозу продовольчу безпеку в усьому світі. Згідно з деякими прогнозованими звітами, сільське господарство вважається видом діяльності, на який негативно впливають зміни клімату оскільки продовольча безпека та стійкість екосистем є найбільш хвилюючими темами у всьому світі. Кліматично збалансоване сільське господарство є єдиним способом зменшення негативного впливу кліматичних змін на адаптацію сільськогосподарських культур, перш ніж це може різко вплинути на світове виробництво сільськогосподарських культур [21].

Недостатнє забезпечення потреб озимих культур водою, що зумовлено значним погіршенням погодних умов, є основною проблемою, розв'язання якої дасть змогу повною мірою реалізувати високий потенціал її продуктивності. Тому особливу увагу слід приділяти адаптації до змін клімату в зоні Степу озимих культур. За посушливих умов обсяг вологозапасу в ґрунті є важливим у всі фази розвитку культури, але вирішальне значення він має на початку сівби та під час відновлення вегетації. В умовах глобального потепління серед технологічних елементів строк сівби є одним з найважливіших чинників підвищення продуктивності озимих.

У південній частині Степу України через відсутність сталого снігового покриву на полях і частих відлиг у зимові місяці відбуваються втрати вологи з верхніх шарів ґрунту. Це призводить до зниження коефіцієнта накопичення продуктивної вологи в ґрунті з 80-85 до 60-70%, що за посушливих умов південних областей України здатне суттєво знижувати продуктивність сільськогосподарських культур. Аналізуючи ступінь впливу змін погодно-кліматичних умов на ріст і розвиток культурних рослин на полях південної частини степової зони, виникла потреба по-новому підходити до вибору строків сівби озимих зернових культур. Порівнюючи з датами оптимальних строків сівби озимих культур тридцятирічної давнини, слід зазначити, що вони змістилися на більш пізніші строки, а саме: з останньої декади вересня – на першу й другу декади жовтня, за наявності достатніх запасів продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту [12, 13].

У Степу очікуються найбільші зміни термічного режиму за вегетаційний цикл вирощування озимих. Найбільші зміни (1,7 °C) можливі у період сівба-сходи та у південному Степу в період припинення вегетації (1,9°C). Такий інтенсивний ріст температури приведе до того, що середня температура повітря за період «сівба-сходи» може перевищити 15° C і перетнути межу кліматичного літа, що потребує коригування та переносу початку сівби польової культури. Наслідком інтенсивного підвищення температури повітря буде зниження урожайності ріпаку озимого на 10-13% у південному Степу, що приведе до значного погіршення умов її вирощування із задовільних до незадовільних [14].

Збільшення площ під ріпаком в Україні спостерігається з року в рік та відмічається і зростання середньої врожайності ріпаку від 2,5 до 2,76 т/га, хоча дане значення є значно нижче генетичного потенціалу сучасних гібридів та сортів. Однією із причин цього є мала вивченість впливу агрометеорологічних умов на ріст та розвиток озимого ріпаку в різні періоди вегетації. Головною передумовою одержання прибутку при вирощуванні цієї культури є правильне її розташування у географічному середовищі, тобто визначення і вибір території із найбільш сприятливими агрокліматичними і ґрунтовими ресурсами. Таке розташування посівних площ ріпаку дозволить мінімізувати можливі втрати через несприятливі погодні умови [15].

Отже, глобальні зміни клімату суттєво впливають на продуктивність основних сільськогосподарських культур та в майбутньому цей вплив буде посилюватись. На думку вчених ріпак озимий найближчими роками залишатиметься найбільш урожайним, а до 2030 р. можна очікувати не сприятливі кліматичні умови для вирощування ріпаку в регіоні південного Степу України [16, 17].

Адаптувати рослинництво до зміни клімату можливо за умови його диверсифікації з урахуванням сучасного агрокліматичного районування територій. Селекція посухостійких із високою продуктивністю сортів і гібридів сільськогосподарських культур, розширення посівних площ для видів і сортів сільськогосподарських культур із коротким періодом вегетації, що дасть можливість отримувати по два-три урожаї окремих культур, підвищення різноманіття культур для зміцнення резистентності агроєкосистеми до зовнішніх стресів, впровадження та відновлення ефективних систем



зрошення (зокрема, крапельного), відновлення та створення нових полезахисних лісових смуг (агролісівництво), зміщення строків сівби озимих зернових культур на більш пізні дати, що забезпечить ефективне використання посівами запасів вологи у ґрунті [18-20].

Загальноновизнано, що наша держава має найкращі у світі ґрунтово-кліматичні та природні умови для одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур, в тому числі ріпаку озимого [22].

Вплив зміни клімату для сільськогосподарського виробництва та формування родючості ґрунтів в Україні на потепління буде як позитивним, так і негативним. В основу стратегії адаптації сільського господарства на підприємствах України до потепління пропонується покласти ряд стратегічних заходів, які б дозволили запобігти процесам деградації ґрунтів, з одного боку, а з іншого – сприяти зменшенню тепличних процесів. Викиди газів при обробітку збільшують поглинання вуглецю, а отже, і гумусу в ґрунті, забезпечуючи тим самим раціональне використання земель. Запропоновано стратегічні пріоритети розвитку низьковуглецевого землекористування сільськогосподарського призначення. Практична реалізація цих заходів може сприяти формуванню економічної родючості ґрунтів як запоруки стабільності та адаптації сільського господарства України до зміни клімату та конкурентоспроможності землекористування [23].

За результатами досліджень кліматологів встановлено, що за останні дві тисячі років спостерігалися три періоди потепління і три періоди похолодання, останнє з яких завершилося в першій половині

XIX століття. Починаючи з другої половини XIX ст. температура повітря стабілізувалася, а наприкінці – почалося потепління, яке до кінця XX сторіччя сягнуло 0,7-0,8 °С. Прогнозують, що температура повітря біля поверхні планети до кінця XXI ст. зросте ще на 2-4,5 °С. Пов'язана з глобальним потеплінням зміна планетарної атмосферної циркуляції призведе до збільшення площ, охоплених посухами з 2% до 10% усього суходолу. Відносно клімату України визнано, що він тісно пов'язаний із змінами клімату всієї планети, однак це підвищення відбувається швидко. Починаючи з 1989 року в Україні спостерігається найбільш тривалий та майже безперервний період потепління.

Одним із головних показників глобального потепління є середня річна температура повітря та підвищення температури в холодний період року, а також зменшення тривалості зимового періоду майже на місяць. Температура повітря в січні та лютому підвищилася в середньому на 1,5-2,5°С. Внаслідок цього весняні процеси розпочинаються на два-три тижня раніше, а тривалість періоду активної вегетації рослин стає більшим на сім – десять днів, що необхідно враховувати аграріям. Теплозабезпечення вегетаційного періоду збільшилося на 70-100°С. Порівняння активних (позитивних) температур повітря вище +10°С, що накопичуються за теплий період за різні періоди, свідчить про їх збільшення в середньому на 200-400 °С. На крайньому півдні (південні райони Херсонської, Миколаївської, Одеської та Запорізької областей) з'явилася термічна зона із сумою температур більше 3400-3700 °С. Це райони, де цілком

достатньо тепла для вирощування рису, бавовнику та інших дуже теплолюбних культур [24].

Підвищення температури за 100-річний період у літні місяці не настільки помітне, однак з 2000-го з'явилася тенденція до її підвищення у липні та серпні, що загрожує збільшенням посушливих явищ.

За останні десятиліття по всій території України спостерігається зменшення кількості опадів взимку, що негативно позначається на формуванні достатнього зволоження навесні. Малоефективні є опади, які випадають протягом доби.

Результати досліджень європейських та американських наукових центрів показали, що з подвоєнням вмісту CO<sub>2</sub> в атмосфері (до 560-600 млн од.) порівняно із доінструальної доби, підвищується врожайність більшості сільськогосподарських культур майже на 15-30%. Це пов'язано з тим, що більшість культур належать до класу C3 і вони стають більш стійкими до зміни температури і режимів опадів [25, 26].

В основу стратегії адаптації сільського господарства на підприємствах України до потепління пропонується покласти ряд стратегічних заходів, які б дозволили запобігти процесам деградації ґрунтів, з одного боку, а з іншого – сприяли зменшенню тепличних процесів. Практична реалізація цих заходів може сприяти формуванню економічної родючості ґрунтів як запоруки стабільності та адаптації сільського господарства України до зміни клімату та конкурентоспроможності землекористування .

Підвищення температури призведе до можливого збільшення в 1,5-2 рази чисельності основних комах-шкідників, зона їх екологічного оптимуму поширюється на території, де раніше температурні умови для них були несприятливими. Припускають, що їх кількість може зрости майже на 25% і продовжить збільшуватись у геометричній прогресії. Найбільша небезпека пов'язана з ймовірною міграцією шкідників, не характерних для території України, збільшення їх чисельності та кількості поколінь.

У майбутньому вплив зміни клімату на сільськогосподарське виробництво посилюватиметься. У зв'язку з цим в Україні очікується подальше підвищення температури повітря, яке буде супроводжуватися чергуванням посушливих періодів з періодами нормального зволоження. У південних областях значно посиляться посушливі явища.

Враховувати необхідно різні стратегії: підбір сортів з коротким періодом вегетації, рання сівба, більш толерантні сорти. Однак, на думку вчених найбільший ефект має підвищена стійкість до теплового стресу та адаптована фенологія сорту.

При підвищенні температури на 2,3 °C ймовірність втрати врожаю буде становити понад 50% [27].

Відповідно до Стратегії адаптації до змін клімату [28] розроблені основні напрямки розвитку сільськогосподарського виробництва в умовах зміни клімату. За прогнозами вчених, у 2030 р. зниження загальної вологості ґрунту може досягати 15-20%, а в степовій зоні – 20-35% від теперішніх. Припускають, що наслідком збільшення кількості днів із високими температурами на 15%

порівняно із теперішніх, буде передчасне досягання ярих культур та зниження їх врожайності; збільшення тривалості вегетації; зменшення запасів вологи у метровому шарі; поширення шкідливих організмів. В Україні ймовірно посилення посух та збільшення площ земель, схильних до опустелювання. Тобто кліматичні зміни несуть значні загрози для сільського господарства, серед яких зниження продуктивності, втрату стабільності виробництва та доходів виробників. Тому для збереження продуктивного і стійкого сільськогосподарського виробництва необхідно розробляти програми та застосовувати ресурсозберігаючі технології землеробства, агролісомеліорації, комплексної боротьби зі шкідниками.

У більшості європейських регіонах існує широкий спектр варіантів адаптації для пом'якшення багатьох негативних впливів зміни клімату на рослинництво в Європі [29]. У дослідженнях французьких вчених [30] показано зв'язок між врожайністю ріпаку озимого та збільшенням теплового стресу під час наливу зерна.

Результати досліджень показали, що протягом 2020-2049 рр. може відбутися незначне або нульове збільшення теплового стресу. У 2070-2099 рр. частота теплового стресу під час наливання зерна має значно зрости. Найменш ефективною виявляється адаптація через більш ранні строки сівби. Використання ранньостиглих сортів є більш ефективним і має бути достатнім на найближче майбутнє. Толерантність до теплового стресу є найбільш перспективною стратегією адаптації.

Висока температура зменшує позитивний вплив підвищеного вмісту CO<sup>2</sup> на ріст кореневої системи [31, 34].

Для сільського господарства в цілому наслідки потепління клімату будуть пов'язані з тим, що активізується розкладання гумусу в ґрунтах; погіршиться зволоження ґрунту на півдні; підвищиться ефективність внесення добрив; строки сівби стануть більш ранніми, але збережеться загроза загибелі рослин через весняні заморозки; покращаться умови і зменшаться терміни збирання врожаю; покращаться умови перезимівлі сільськогосподарських культур і багаторічних трав, але не буде забезпечена повна яровизація; більш сприятливими стануть умови перезимівлі шкідників, збудників хвороб рослин, бур'янів; ефективним буде впровадження пізньостиглих сортів (гібридів), які використовують збільшені теплові ресурси; відновлення і розширення зрошення.

Глобальне потепління може сприяти значному збільшенню можливостей аграрного сектора економіки за рахунок погодних і кліматичних умов. Але це можливо лише в разі кардинальної адаптації сільськогосподарського виробництва до нових кліматичних умов, синхронізованих з темпами їхньої зміни. В іншому випадку потепління клімату загрожує зростанням нестабільності сільгоспвиробництва.

Одним зі шляхів адаптації сільського господарства до зміни клімату, які не потребують додаткових витрат, є оптимізація розміщення сільськогосподарських культур, перегляд спеціалізації сільгоспвиробництва [32, 34].

Отже, в зоні Південного Степу України потрібно вирощувати культури, що здатні бути адаптованими до кліматичних реалій сьогодення богарного землеробства. Такою культурою є ріпак озимий

[33, 35].

Рішучі заходи з адаптації виробництва сільськогосподарських культур до кліматичних змін повинні включати: розширення площ під зрошуваними землями; мінімальний обробіток ґрунту; підбір посухостійких сортів сільськогосподарських культур; стимулюючі проростання насіння біопрепарати, здатні підвищувати стійкість рослин до стресових чинників: біотичних, антропогенних, кліматичних, едафічних.

## **2. АДАПТОВАНО ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

### ***2.1. Розміщення у сівозміні.***

У сухих умовах на півдні України найкращим попередником для озимого ріпаку є чистий пар. Інші попередники (однорічні, багаторічні трави, зернобобові та стерньові) дозволять отримати такий самий урожай тільки в умовах зрошення.

Озимий ріпак не доцільно повертати на колишнє місце та сіяти після хрестоцвітих культур раніше, ніж через 4 роки. У сівозміні з цукровим буряком розрив між двома цими культурами повинен становити 5-6 років, через їхній загальний шкідник - нематоди.

Так як ріпак - перехресно-запилювана культура, необхідно дотримуватися просторової ізоляції від інших хрестоцвітних для товарних посівів не менше 500 м, а при вирощуванні на насіння не менше 1000 м.

## ***2.2. Обробіток ґрунту.***

В умовах півдня України основною обробкою ґрунту під озимий ріпак (в чистому парі) є відвальна оранка на глибину 20-22 см. Це найбільш ефективний спосіб внесення органічних добрив та проведення боротьби з багаторічними бур'янами. У разі зрошення, якщо оранка проводилася під попередню культуру, можна обмежитися дрібною і поверхневою обробкою ґрунту.

Наступні обробітки повинні забезпечити: осідання ґрунту після основного обробітку; ефективну боротьбу із бур'янами; наявність вирівняного верхнього шару з дрібно-грудкуватою структурою та твердим ложем для насіння.

## ***2.3. Добрива.***

При формуванні врожаю в сухих умовах озимий ріпак може використовувати із ґрунтових запасів близько 10-30% елементів живлення. Частина елементів живлення можна компенсувати органічним добривом 20-30 т/га, які краще вносити під попередню культуру. Потребу в елементах живлення необхідно забезпечити мінеральними добривами, що вносяться під основну (фосфорні добрива з розрахунку P30-90), і під передпосівну обробку ґрунту (азотні добрива). У Миколаївському національному аграрному університеті вивчаються терміни та дози внесення добрив.

За результатами наших досліджень встановлено, що після чистого парі невисокі норми азотних добрив – N<sub>80</sub> за д.р. слід



вносити в один прийом з осені. Таке внесення повною нормою забезпечує максимальний розвиток рослин в осінній період, кращу перезимівлю і як наслідок – більш високу врожайність, ніж інші варіанти дробового внесення цієї норми. Іншими словами: ніяке весняне підживлення не компенсує відставання розвитку рослин ріпаку з осені.

Якщо ж азотних добрив достатньо, і їхнє внесення заплановано з розрахунку  $N_{120-130}$ , то доцільно провести дробове внесення -  $N_{80}$  з осені та  $N_{50}$  навесні. У разі зрошення норми добрив слід збільшити 1,2-1,5 рази.

В останні роки доказана висока ефективність широкого застосування обробки посівів ріпаку баковими сумішами пестицидів з рідкими комплексними добривами, в складі яких містяться необхідні рослинам макро- і мікроелементи: Адоб (макро + мікро), кр. (2,5-5,0 кг/га); Альфа-Гроу Екстра, р. (2,0 л/га); Альфа-Нано-Гро, в.р.к. (30 мл/га); Амколон, р. (0,5-5,0 л/га); Вермибіомаг, р. (4-12 л/га); Гумекс, р. (0,6-4,5 л/га); Добрива рідкі азотні (КАС), р. (50-80 кг/га); Еколист багатокомпонентний, р. (2-5 л/га); Еколист моно, р. (1-2 л/га); Кода, в.р. (2,5 л/га); Максплант, кр. (2-4 кг/га); Мікробіологічне добриво «Ембіонік», р. (1-5 л/га); Новалон (нітріфлекс), п. (4-16 кг/га); Новоферт, п. (25-50 кг/га); Новоферт М, кр. (25-50 кг/га); Нутрі-файт Магнум, р. (5 л/га); Оракул, р. (1-6 л/га); Пролік, р. (0,5-10 л/га); Реаком Плюс, р. (4-6 л/га); Рут, р.к. (0,8 л/га); Сократ, р. (1-6 л/га); Солю, в.р. (1-8 л/га); Солюбор ДФ, гр. (5-6 кг/га); Фанат, гр. (0,2 кг/га); Фокус, гр. (1 кг/га); Хелпер, гр. (2-3 кг/га); Цеоліт

(мако + мікро P), р. (2-5 л/га). Позакореневе підживлення рослин проводять у фазі розетки, стеблуння або бутонізації.

#### ***2.4. Насіння.***

Якісний насіннєвий матеріал – важливий аспект при вирощуванні ріпаку. Практика показала, що для вирощування ріпаку на технічні цілі потрібно використовувати насіння не нижче першої репродукції. Використання насіння другої та наступних репродукцій призводить до різкого збільшення вмісту ерукової кислоти в олії та глюкозинолатів у шроті. До того ж причиною зниження показників якості є наявність у посівах ріпаку дворічного бур'яну – суріпиці. Це бур'ян із ріпаком однієї родини (знищити його в посівах за допомогою гербіцидів неможливо). Його насіння важковідокремлювальне від насіння ріпаку. Продати таку сировину за гарною ціною дуже складно.

#### ***2.5. Сортовий склад.***

При виборі сорту чи гібриду слід звернути увагу - чи районований він у зоні Степу, тобто наскільки погодно-кліматичні умови Півдня України забезпечать реалізацію його потенціалу.

В описі деяких сортів та гібридів оригінатори вказують особливості, пов'язані зі строком посіву або нормою висіву. На них слід звертати увагу.

Районовані для нашої зони сорти та гібриди озимого ріпаку: Арсенал, Галицький, Галілеус, Дембо, Домінатор, Едімакс КЛ, КРИСТАЛ, Мазарі КС, Оріолус, Принц, ПХ115, Симфонія та ін.

## ***2.6. Протруювання.***

Протруювання – найнадійніший спосіб захисту рослин на початкових стадіях росту та розвитку. Для запобігання пошкодженню сходів хрестоцвітими блішками, буряковою нематодою, попелицею та іншими шкідниками насіння перед посівом обробляють одним із дозволених інсектицидів: Круїзер 350 FS, Космос 250, Чинук 20% та ін.

Щоб уникнути появи на рослинах ріпаку цвілі, захворювань альтернаріозом, фомозом, пероноспорозом та іншими хворобами насіння протруюють одним з фунгіцидів: Ровраль Фло, Максим та ін.

Доцільність застосування фунгіцидів із росторегулюючими властивостями (морфорегуляторів) залежить від строку посіву, складених погодних умов в період літньо-осінньої вегетації та особливостей розвитку і архітектури гібриду. Необхідно завчасно запланувати кількарізний обробіток ріпаку, висіяного у ранні терміни. Такі ранні сходи, необхідно регулювати у кілька етапів, починаючи із 3-4 листка у рослин ріпаку. Далі за теплих погодних умов, обробіток потрібно повторити на 6-7 листку і за необхідності на 10-12 листку. Норми внесення препаратів (на основі тебуконазолу чи метконазолу) при цьому повинні починатися від 0,5-0,6 л/га за першого обробітку та 0,7-0,9 л/га за другого. На посівах оптимальних

та пізніх строків висіву для контролю від хвороб та переростання, в осінній період, як правило, обробляються одноразово. Також за вибору препарату потрібно звертати увагу до якого типу належить гібрид. Зокрема на гібридах сучасного компактного типу використання препаратів з хлормекватхлоридом або його похідними є небажане, оскільки це призводить до значного вкорочення висоти рослини у весняний період розвитку.

### ***2.7. Використання біопрепаратів та деструкторів пожнивних рештків.***

Деструктори це в першу чергу корисна мікрофлора. Як правило, такі препарати базуються на целюлозолітичних агентах, які приводять ґрунт до природного стану та сприяють мінералізації органічних залишків. Особливо актуальним є застосування деструкторів за наявності у полі великої кількості соломи, особливо на зрошенні.

Для обробки пожнивних рештків перед посівом озимого ріпаку використовуються деструктори які суттєво зменшують агресивність патогенної мікрофлори ґрунту: Біодеструктор стерні, Екостерн, Органік-баланс, Біонорм, Деструктор целюлози в дозах рекомендованих виробником.

### ***2.8. Термін сівби.***

За даними Миколаївського національного аграрного університету найвища врожайність 4,9 т/га була отримана при сівбі в

першу декаду вересня.

Насіння ріпаку, посіяне 15 і 25 вересня, давали перші сходи в жовтні місяці, і до припинення осінньої вегетації не встигали сформувати рослини заввишки 10-15 см, масою не менше 35 г і розетку з 5-8 листям. У результаті такі посіви давали врожайність не вище 2,0 т/га.

В зв'язку з глобальними змінами клімату не рекомендується проводити посів ріпаку у серпні, коли переважає спекотна та суха погода. Верхній шар ґрунту швидко пересихає, і насіння (навіть проросле) не здатне продовжувати свій ріст та розвиток. В результаті – посіви виходять зріджені. У разі вологої та теплої осені посіви ріпаку ранніх термінів йшли в зиму перерослими, що суттєво знижувало їхню зимостійкість.

З вище сказаного випливає, що у богарних умовах Півдня України оптимальний термін сівби озимого ріпаку – перша декада вересня.

У разі зрошення посівні роботи можна проводити пізніше, оскільки за достатньої кількості вологи та температури ґрунту +17 °С сходи ріпаку з'являються на 4-6 день. При цьому до посіву необхідно провести вологозарядковий полив нормою 600-800 м<sup>3</sup>/га, а після посіву - сходовий нормою 300 м<sup>3</sup>/га.

## ***2.9. Норма висіву.***

Густота стояння рослин суттєво впливає на висоту точки росту та розвитку кореневої системи в осінній період, що має пряме

відношення до зимостійкості та продуктивності рослин (чим більша густина, тим вище внутрішньовидова конкуренція, тим гірша зимостійкість і нижче продуктивність). Нормальний розвиток культури в осінній період, її перезимівлю та продуктивність формується нормою висіву 500 тис. шт./га схожого насіння (5-6 кг) за рекомендацією оригінаторів щодо норми висіву.

Озимий ріпак краще висівати звичайним рядовим способом з міжряддям 15 см. Насіння необхідно закладати на глибину 2-4 см. У разі посіву в сухий ґрунт не слід сіяти глибше 2 см. Вологу можна і не дістати, а збільшення глибини більше 4 см значно знижує схожість насіння. З глибини 2-3 см після невеликих дощів, ранкових ріс, туманів насінням легше рушити в ріст і зійти і до випадання господарсько корисних опадів пройти кілька фаз розвитку.

Ріпак можна висівати сівалками: овочевими, зерно-трав'яними (СЗТ-3,6), зерновими (СЗ-3,6), пресовими (СЗП-3,6), сівалками точного висіву типу «Клен», Maestro 24SW, Pronto 12NT, Focus 6TD та ін.

Одним із важливих аспектів є застосування сівалок з анкерними сошниками. Використання цих знарядь забезпечує високу польову схожість за рахунок розміщення насіння на щойно підготовлене щільне та вологе ложе, що дозволяє збільшити врожайність насіння ріпаку на 15%.

### ***2.10. Прикочування.***

Питання необхідності прикочування перед агрономом ставати двічі: до і після посіву. Для цієї операції підійдуть кільчасті,

кільчасто-шпорові важкі та середні знаряддя. Якщо ґрунт має дрібно-грудкувату структуру, поле вирівняне і був час для осідання та природного ущільнення, то прикочувати його немає необхідності. Якщо ці умови не були витримані, то допосівне коткування є обов'язковим агрозаходом.

Після посіву, щоб забезпечити кращий контакт насіння з ґрунтом і отримати дружні сходи, поле необхідно прикатати, за винятком використання сівалок з прикочуванням. У разі випадання дощів (проведення поливу) коткування не застосовується.

### ***2.11. Ретарданти.***

Застосування фунгіцидів з осені як ретарданти (регулятори зростання) сприяє уповільнення розвитку вегетативної маси в осінній період, формування компактної розетки, розвитку кореневої системи, що підвищує зимостійкість та зменшує ризик вилягання. Рекомендовані до застосування зареєстровані препарати Фолікур та Універсал 50% с.п. Оцінку можливості переростання посівів та необхідності застосування ретарданта слід проводити у жовтні місяці у фазу 4 справжніх листків.

У дослідах після застосування ретарданта бічні пагони першого порядку формувалися в нижній частині рослини, тобто відразу від розетки, на відміну необроблених рослин. Також, нами відзначено утворення за однією додатковою гілкою першого порядку.

Ретарданти під час досліджень по-різному впливали на врожай. В роки суворіших умов перезимівлі, за рахунок ретардантів було

додатково отримано в середньому 8 центнерів насіння ріпаку з кожного гектара. Найбільш чутливими до застосування ретарданта були посіви ранніх термінів – 25 серпня та 5 вересня. Урожайність, наприклад, посівів 5 вересня зростає з 3,0 до 4,6 т/га. Посіви пізніших термінів сівби давали меншу прибавку від ретарданта.

В умовах теплих зимових періодів, перезимували практично всі посіви ріпаку, як оброблені ретардантами, так і не оброблені.

Перед початком зими озимий ріпак повинен мати:

- густоту стояння рослин 35-50 шт/м<sup>2</sup>,
- вага 1 рослини 35 г,
- діаметр кореневої шийки 0,8-1,2 мм.

Посіви, з добре розвиненими рослинами, при оптимальному стеблистому з верхівками головних пагонів, що закладені низько, можуть витримувати зниження температури до - 30° С.

Ріпак має високу регенеративну здатність, яка дозволяє при виході із зимового спокою майже повністю компенсувати пошкодження морозами за рахунок утворення бічних пагонів на кореневій шийці.

## ***2.12. Підживлення посівів озимого ріпаку.***

Від сходів до кінця цвітіння ріпак споживає 96-98% азоту. Максимальна потреба в поживних речовинах і особливо азотних, відзначається навесні. З одним центнером насіння ріпаку виноситься 3,6-3,9 кг азоту, і з урахуванням соломи фактична потреба становить 4,8-5,3 кг/ц азоту. Не слід проводити підживлення у січні, оскільки



внесений азот не буде використаний рослинами. Оптимальний термін підживлення озимого ріпаку настає при досягненні стійкої середньодобової температури повітря на рівні +5 °С та вище. Зазвичай, це лютий-березень місяць. У рослин у цей період з'являються білі молоді коріння, це основна ознака початку вегетації.

Для точного визначення кількості азоту, що вноситься на 1 га, використовується метод розрахунку виходячи із загальної потреби.

Загальна доза азоту розрахована на запланований урожай та виноситься ріпаком за всю вегетацію. Віднімаючи із загальної необхідної дози вміст азоту в ґрунті і азот, що міститься в листовій масі, визначають кількість азоту необхідну для підживлення навесні. вмісту азоту в листовій масі визначають таким чином: листова маса з 1 м<sup>2</sup> зрізується, зважується та розраховується у центнерах на гектар. У середньому 1 центнер зеленої маси містить 0,5 кг азоту (приклад табл. 1).

*Таблиця 1*

Приклад визначення кількості азоту, що вноситься на 1 га при плануванні врожаю\*

Загальна потреба	160 кг N/га (3,0 т/га насіння)
Азот у ґрунті	30 кг N/га
Азот в листовій масі	70 кг N/га
Норма N необхідная для внесення весной 60 кг N/га	

\*Таким чином необхідно внести 60 кг азоту на 1 га. Внесення має проводитися одноразово.

### **2.13. Захист рослин озимого ріпаку, від шкідників, хвороб та бур'янів.**

Обов'язкова умова для отримання високого врожаю насіння та найефективніша при поєднанні агротехнічних та хімічних прийомів. До агротехнічних відносяться: дотримання сівозмін, проведення своєчасного основного обробку ґрунту, оптимальні терміни посіву, знищення падалиці та пожнивних залишків. Хімічні заходи слід застосовувати, якщо чисельність бур'янів, шкідників чи хвороб перевищує поріг шкідливості.

Захист посівів від шкідників. На посівах озимого ріпаку, де кількість шкідників перевищує економічний поріг шкідливості (ЕПШ), застосовують інсектициди, передбачені переліком препаратів, дозволених для використання в Україні. При виявленні перших шкідників, особливо з боку лісосмуг необхідно використовувати можливість проведення досить ефективних та недорогих крайових обробок. Пороги шкідливості основних шкідників ріпаку та періоди їх появи наведені у табл. 2.

В осінній період основними шкідниками є хрестоцвітна блішка, ріпакова блішка, ріпакова білянка, ріпаковий листоїд та ріпаковий пильщик.

*Таблиця 2*

**Пороги шкідливості основних шкідників ріпаку**

<b>Шкідник</b>	<b>Економічний поріг</b>	<b>Період появи</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Хрестоцвіті блішки	3-5 жуків на 1 м <sup>2</sup>	Поява сходів, температура повітря > 15 °С

Продовження таблиці 2

1	2	3
Ріпакова блішка	3-5 жуків на 1 м <sup>2</sup>	Сходи - до зниження температури повітря < 6 °С
Ріпаковий листоїд	3 личинки на 1 м <sup>2</sup>	Вегетація рослин
Ріпакова білянка	2 гусениці на 1 м <sup>2</sup>	Вегетація рослин
Ріпаковий пильщик	1 гусениця на рослину	Утворення 3-4 пари листків, 1 вересень-жовтень
Великий ріпаковий потайнохоботник	Понад 4 жуки на 1 м <sup>2</sup>	При температурі >9°С, рано навесні.
Хрестоцвітний прихованохоботник	4 жуки на 25 рослин	При температурі > 12°С
Ріпаковий квіткоїд	1 жук на суцвіття	Утворення бутонів, дні з температурою >12°С
Попелиця	60 особин на рослину	Перед цвітінням
	100 особин на рослину	Кінець цвітіння

Обов'язковим та ефективним прийомом захисту рослин ріпаку у початковий період є протруювання насіння перед посівом. Дія протруйника інсектицидного напрямку зазвичай триває до стадії 3-4-х справжніх листків (15-30 днів).

Якщо насіння ріпаку не було оброблено, то під час появи сходів необхідне ретельне спостереження за появою хрестоцвітої блішки. Необроблені посіви можуть бути знищені цим шкідником протягом двох днів.

У стадії 3-4 листа – утворення розетки на посівах ріпаку можлива поява ріпакової білянки, ріпакового листоїда та ріпакового пильщика. У разі перевищення економічного порога шкідливості проводиться обробка посівів дозволеними інсектицидами.

Проти капустиної совки та білянок випускають трихограму в 2-3 терміни з інтервалом 5-7 днів. Перший раз на початку відкладання яєць метеликом: 20 тис. шт./га, наступні – з розрахунку 1 самка на 20 яєць шкідника. Проти личинок першого віку капустиної білянки, рапсового пильщика застосовують бітоксубацилін (2 кг/га) та лепідоцид (0,5-1,0 кг/га).

Навесні, при настанні середньодобової температури повітря більше 10 °С протягом 5-7 днів, спостерігається інтенсивний розвиток потайнохоботника і ріпакового квіткоїда. При перевищенні порогу шкідливості, посіви необхідно обробити одним із рекомендованих інсектицидів. Приблизно через 10 днів відбувається відкладання яєць і боротьба зі шкідниками вже не принесе успіху.

У фазу повної бутонізації проводиться повторне обстеження посівів, щоб до початку цвітіння однією обробкою знищити ріпакового квіткоїда і капустиного насінневого прихованохоботника.

Рекомендації щодо застосування інсектицидів:

- обробіток у ранковий чи вечірній час із нормою робочого розчину близько 200 л/га, задля досягнення достатнього зволоження рослин;
- не проводити обприскування у денний час, оскільки є загроза випаровування робочого розчину;
- проводити крайові обробки посівів за першої масової появи шкідників;
- не зменшувати дозу препарату і часто не використовувати одні й ті ж перитроїди, щоб уникнути резистентності.

**Захист посівів від бур'янів.** З появою сходів бур'янів перед посівом озимого ріпаку їх знищують передпосівною культивацією, зменшуючи потребу у застосуванні гербіцидів, та знижуючи заселеність поля озимою совкою.

За своєчасно проведеної сівби, дружних сходів на посівах з оптимальною густиною рослин гербіциди застосовувати недоцільно, тому що ріпак – сильний конкурент у боротьбі за світло, вологу та елементи живлення. Гарний розвиток ріпаку восени скорочує витрати на боротьбу з бур'янами.

В осінній період при значній засміченості посівів ріпаку однорічними злаковими бур'янами та падалицею зернових культур необхідно провести обробку дозволеними гербіцидами.

Потреба у хімічній обробці проти бур'янів навесні може виникнути лише у випадку, якщо поле засмічене багаторічними кореневищними бур'янами (осот та ін.). Такі посіви необхідно обробляти одним із дозволених препаратів, з урахуванням фази розвитку рослин ріпаку та бур'янів. У разі прояву «другої хвилі» бур'янів слід провести десикацію посівів препаратом гліфосатної групи за 2 тижні до збирання.

**Захист посівів від хвороб.** У нашій зоні захворювання рослин озимого ріпаку трапляються рідко. Проте, у вологі роки і на зрошуваних землях до найбільш поширеними хворобами є несправжня борошниста роса (пероноспороз), фомоз, альтернаріоз, склеротинія. З появою перших ознак захворювання на посівах озимого ріпаку необхідно проводити обприскування дозволеними фунгіцидами.

## **2.14. Збирання.**

Основним критерієм визначення терміну початку збирання є завершення маслонакопичення в насінні. Цей процес закінчується за зниження вологості насіння до 35-38%. При цьому на рослинах опадає нижнє листя, близько половини стручків набувають лимонно-зеленого забарвлення, а насіння в нижніх стручках центральної кисті - властивий сорту чи гібриду колір.

Збирання озимого ріпаку, як правило, збігається з збиранням озимого ячменю. Усі механізовані роботи з прибирання слід проводити у пізній вечірній або ранковий час доби (з 22-00 до 8-00). Ріпак збирають прямим або роздільним способом. Існують спеціалізовані комбайни, ріпакові столи, десиканти, склеювачі, що дозволяють повністю виключити роздільне прибирання.

**Пряме комбайнування** - основний спосіб збирання, який застосовують найчастіше при рівномірному дозріванні, відсутності бур'янів при вологості насіння 10-15% і нижче. При цьому зменшуються витрати на ПММ та використання сільськогосподарської техніки.

**Десикація** дозволяє розпочати збирання ріпаку на 2-3 дні раніше основного терміну. Використання десиканта дозволяє прискорити процес дозрівання та його рівномірність. Обробка посівів виконується за 7-10 днів до збирання, коли вологість насіння ріпаку становить 30-35%. Якщо вологість вища, то в насінні накопичилося мало пластичних речовин, якщо вологість 20% і менше відбувається швидке пересихання стручків, що призводить до осипання насіння.

Для десикації застосовуються один із препаратів: Реглон 20% або Реглон супер 15% (по 3 л/га); Баста, 14% (1,5-2,0 л/га), Раундап. Ці препарати не знижують якості насіння та олії. Слід врахувати, що площі на насінневі цілі обробляти раундапом не можна, оскільки цей препарат знижує схожість майбутнього насіння.

За допомогою плівкоутворювачів можна розтягнути період збирання ріпаку на 2-3 дні. Але великих надій на звані склеювачі покладати не варто. При обробці посівів, особливо за допомогою авіаметоду, не можливо досягти рівномірного змочування всього стеблостою і проникнення препарату у нижній, найпродуктивніший ярус посівів.

Щоб не втратити вирощений урожай, необхідно розрахувати потребу у комбайнах. Пам'ятайте, що оптимальний період збирання ріпаку – 3-4 дні. З кожним згаяним днем збирання втрати насіння збільшуються на 5-10%.

### ***Розрахунок потреби у комбайнах для збирання озимого ріпаку.***

Один комбайн Джон-Дір за 1 ніч може забрати 15-20 га посіву озимого ріпаку. Насіння не можна довго тримати в бункері комбайна, оскільки це призводить до підвищення кислотного числа в олії та зниження схожості понад 50%.

Слід також мати на увазі, що в процесі обмолоту під впливом контакту з більш вологими залишками стебел, вологість насіння може підвищитися приблизно на 1-2% при роздільному комбайнуванні.

Пряме комбайнування може супроводжуватись підвищенням вологості насіння на 3-4%.

Для тривалого зберігання насіння ріпаку повинно мати вологість не більше 8%, для короткочасного (1 місяць) – до 12%.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / за ред. С. П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. – 110 с.
2. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти. /за наук. ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва, Б.С. Носка. Харків, 2018. – 363 с.
3. Munich Security Report 2020. [Електронний ресурс]. URL : [www.securityconference.org/en/publications/munich-security-report/](http://www.securityconference.org/en/publications/munich-security-report/)
4. Писаренко В. М., Писаренко В.В., Писаренко П. В. Управління агротехнологіями за умов посух. Полтава, 2020. – 161 с.
5. Романенко О. Л., Конова С.Р., Солодушко М.М., Бальошенко С.В. Вплив агроекологічних чинників на врожайність пшениці озимої в степовій зоні України. *Agroecological journal*. № 1. 2015. С. 106-114.
6. Вожегова Р. А. Адаптація землеробства степової зони до умов підвищення посушливості клімату, 2012. URL : <http://unt.org.ua/adaptats-ya-zemlerobstva-stepovo-zoni-do-umov-p-dvishchennya-posushlivost-kl-matu>
7. Вишкваркова О. В. Екстремальні опади та їх кліматичні особливості на території України: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Морський гідрофізичний інститут. Севастополь, 2014. – 15 с.
8. Адаменко Т. В. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату. *Агроном*. 2007. № 1(15). С. 8-11.
9. Леск С., Ровхані П., Раманкутті Н. Вплив надзвичайних погодних катастроф на світове виробництво сільськогосподарських

культур. Природа. 2016. № 529 (7584). С. 84-87.

10. Любiмцева Є., Беурс К.М., Хенебрі Г.М. Виробництво зерна в Росії, Україні та Казахстані в контексті світового мiнливості та зміни кліматичних умов. /за ред. Т. Юнос та С.А. Грейді,. Берлін : Спрінгер. 2013. С. 121-141

11. Даніель Мюллер, Анне Юнгандреас, Фрідріх Кох, Флоріан Шріхорн Вплив кліматичних змін на виробництво пшениці в Україні. Звіт з аграрної політики. Київ. 2016. 45 с.

12. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України. Херсон : Олді-плюс, 2011. 460 с.

13. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці. Херсон: Айлант, 2008. 252 с.

14. Балабух В.О., Однолеток Л.П., Кривошеїн О.О. Вплив зміни клімату на продуктивність озимої пшениці в Україні у періоди вегетаційного циклу. Географічні аспекти гідроекологічних досліджень. Український гідрометеорологічний інститут ДСНС та НАН України. 2017. № 3 (46) С. 72-85.

15. Губенко Л. В., Афанасьєва О. Г., Оцінка продуктивності посівів ріпаку озимого в умовах зміни клімату в Київській області : зб. матеріалів ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 75-ти річчю від дня народження професора Валентини Василівни Калитки. Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату: (м. Мелітополь, 26 травня 2021 р). ТДАТУ ім. Дмитра Моторного. Факультет агротехнологій та екології. 2021. С. 16-18

16. Вожегова Р. Адаптація рослинництва в часи змін клімату. Зерно. 2020. № 6 (171). С. 18-22.

17. Григорів Я. Озимина: поспішати чи зволікати?. *Зерно*. 2018. № 8 (149). С. 86-92.

18. Кисіль А. Пріоритет за посухостійкими гібридами. *Зерно*. 2017. № 11 (140). С. 98-100.

19. Мельник С. Зміни клімату вже позначаються на сільському господарстві. *Агрополітика*. 2018. №4. С.8-11.

20. Як впливає зміна клімату на ведення сільського господарства в Україні. URL : <https://uga.ua/meanings/yak-vplivaye-zmina-klimatu-na-vedennya-silskogo-gospodarstva-v-ukrayini/>

21. Impact of Climate Change on Crops Adaptation and Strategies to Tackle Its Outcome: A Review. Ali Raza, Ali Razzaq, Sundas Saher Mehmood, Xiling Zou, Xuekun Zhang, Yan Lv. *Plants*. 2019, 8(2), 34; <https://doi.org/10.3390/plants8020034>.

22. Кучерак Е. М., Берднікова О. Г. Використання регуляторів росту за вирощування пшениці озимої в умовах Південного Степу України. матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених з нагоди Дня науки, 19 травня 2021р. Херсон, 2021р.С. 52-55. URL : <http://hdl.handle.net/123456789/7449>.

23. Kucher A. (1). Adaptation of the agricultural land use to climate change. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 3(1), pp. 119-138. URL : <https://www.are-journal.com/are/article/view/95>.

24. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? URL : <http://surl.li/gqpk>.

25. Бойченко С. Апокаліптичні прогнози деяких спеціалістів щодо глобального потепління у світі підсилюються цілком

реальними катаклізмами в Україні, як-то буревії та небачені досі зливи. Український тиждень. № 29 (246). 2012. URL : <https://tyzhden.ua/Society/55862>.

26. Панасюк Б. Я. Глобальні зміни клімату та економіка. Економіка АПК. 2015. № 11. С. 14-23. URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/E\\_apk\\_2015\\_11\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2015_11_4).

27. Julia Wilcox, David Makowski. A meta-analysis of the predicted effects of climate change on wheat yields using simulation studies. *Field Crops Research*. Vol. 156, 1. 2014, pp. 180-190.

28. Стратегія адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України до 2030 року. URL : <http://surl.li/aesxy>.

29. Olesen J.E., Trnka M., Kersebaum K.C., Skjelvåg A.O., Micale F. Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy*. Vol. 34, Issue 2, 2011, P. 96-112.

30. Evaluating agronomic adaptation options to increasing heat stress under climate change during wheat grain filling in France, Xavie Le Bris, Olivier Deudon, Christian Pagé, Philippe Gate. *European Journal of Agronomy*. Vol. 39, 2012, P. 62-70. URL : <https://doi.org/10.1016/j.eja.2012.01.009>

31. High temperature reduces the positive effect of elevated CO<sub>2</sub> on wheat root system growth Maria Benlloch-Gonzalez, Rocco Bochicchio, Jens Berger, Helen Bramley, Jairo A. Palta. *Field Crops Research*. [Vol. 165](https://doi.org/10.1016/j.fcr.2014.04.008), 15. 2014, P. 71-79. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2014.04.008>

32. Адаменко Т. Без паніки: кліматичні зміни можуть виявитися корисними для сільського господарства. Український тиждень. № 29 (246). 2012. URL : <https://tyzhden.ua/Society/55862>.

33. Навчальний-методичний посібник для проведення практичних занять з «Агрометеорології» / В. Г. Федорчук, М. І. Федорчук, Н. Г. Шарата та ін. Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв, 2020. – 248 с.

34. Польовий А. М., Божко В. О., Шебанін В. С. та ін. Агрометеорологічні прогнози. Навчальний посібник / Польовий А. М., Божко В. О., Шебанін В. С. та ін. Миколаїв, 2019. – 396 с.

35. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Шебанін В. С. та ін. Агрометеорологія. Навчальний посібник / А. М. Польовий, Л. Ю. Божко, В. С. Шебанін та ін. Миколаїв, 2019. – 436 с.



**Наукове видання**

**АДАПТОВАНА ДО ЗМІН КЛІМАТУ  
ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ  
РІПАКУ ОЗИМОГО  
НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

**Науково-практичні рекомендації**

Укладачі:

**Федорчук Михайло Іванович  
Федорчук Валентина Григорівна  
Кобелєв Михайло Олексійович**

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 2,0  
Тираж 100 прим. Зам. № \_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.

