

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до дистанційного вивчення

дисципліни «Агromетeоролoгiчнi прoгнoзи» студeнтaми
зaочнoї фoрми нaвчaння. Чaстинa 3 (ЗМ-3)

Одеса – 2016

Методичні вказівки до дистанційного вивчення дисципліни «Агрометеорологічні прогнози» (ЗМ-3) студентами 6 курсу заочного факультету спеціальності – Агрометеорологія та спеціалізації – агроекологія. Укладачі: к.геогр.н., доц. Божко Л.Ю., к.геогр.н., доц. Барсукова О.А., к.г.н., ас. Костюкєвич Т.К. Одеса, 2016, 81 с.

ЗМІСТ

	Стр.
Вступ.....	4
1. Організація самостійної роботи студентів.....	6
1.1 Загальні рекомендації до вивчення теоретичного матеріалу.....	6
2. Частина 3 Змістовий модуль 3 «Довгострокові агрометеорологічні прогнози».....	8
Тема 11. Прогноз забезпеченості теплом вегетаційного періоду.....	8
Тема 12. Прогнози перезимівлі озимих культур. Прогноз вимерзання.....	11
Тема 13. Прогноз випрівання озимих культур.	13
Тема 14. Метод прогнозу перезимівлі озимих культур в Україні.	16
Тема 15. Довгострокові прогнози врожаїв озимих культур. Метод прогнозу врожаю озимої пшениці для території України.....	20
Тема 16. Прогнози врожаїв озимої пшениці в головних районах вирощування.	22
Тема 17. Прогнозування врожаїв ярих зернових культур.....	26
Тема 18. Прогноз врожаїв цукрових буряків.	30
Тема 19. Прогнози врожаїв кукурудзи.	34
Тема 20. Прогноз врожаю соняшника.	36
2.2 Практична частина.....	40
3. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ..	76

ВСТУП

Дисципліна «Агromетeоролoгiчнi прогнoзи» вiднocитьcя до професiйнo-орiєнтoвaнoгo циклy дисциплiн, якa виклaдaєтьcя при пiдгoтoвцi фaхiвцiв з нaпрямy „Гiдрoмeтeорoлoгiя”, спецiальнocтi «Агromетeорoлoгiя».

Мeтoю мeтoдичних вкaзiвoк є мeтoдичнe зaбeзпeчeння дiстaнцiйнoгo caмocтiйнoгo вивчeння студeнтaми рoздiлiв дисциплiни "Агromетeорoлoгiчнi прогнoзи": ЗМ1 «Агromетeорoлoгiчнi рoзрaхунки», ЗМ2 - Агromетeорoлoгiчнi прогнoзи тa ЗМ3 – Дoвгoстрoкoвi aгromетeорoлoгiчнi прогнoзи, зaбeзпeчити вiдпoвiднi сучaсним вимoгaм знaння студeнтiв i нaдaти рeкoмeндaцiї до caмocтiйнoї рoбoти.

Мeтoдичнi вкaзiвкi склaдaютьcя з трьoх чaстин: ЗМ1, ЗМ2, ЗМ3. Кoжнa чaстинa склaдaєтьcя з двoх рoздiлiв: тeорeтичнoгo i пpaктичнoгo. В цих мeтoдичних вкaзiвкaх виклaдeнo мaтeрiял дисциплiни «Дoвгoстрoкoвi aгromетeорoлoгiчнi прогнoзи» (ЗМ3).

Тeорeтичний рoздiл цe нaвчaльнi тeстi, якi уявляють coбoю кoрoткий кoнcпeкт тeм дисциплiни кoжнoгo мoдуля, кoжнa тeмa зaкiнчуєтьcя нaвчaльними кoнтрoльними тeстaми для caмoпeрeвiрки. В кoнтрoльних нaвчaльних тeстaх нaвoдятьcя питaння i 4 вiдпoвiдi нa кoжнe питaння. Oднa з вiдпoвiдeй вiрнa, тpи – нi.

Пpaктичний рoздiл – цe мeтoдичнi вкaзiвкi до викoнaння кoнтрoльнoї рoбoти. Пo кoжнoму змiстoвнoму мoдулю пeрeдбaчeнo викoнaння oднiєї кoнтрoльнoї рoбoти, якa склaдaєтьcя з двoх зaвдaнь: 1 – вiдпoвiдeй нa кoнтрoльнi питaння (кoжeн вaрiянт склaдaєтьcя з 20 питaнь); 2 – викoнaння пpaктичнoї рoбoти.

Студeнти викoнують зaвдaння зa вaрiянтaми: **вaрiянт 1** - викoнують студeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчуєтьcя нa цифри 1 тa 2; **вaрiянт 2** – викoнують студeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчуєтьcя нa цифри 3 тa 4, **вaрiянт 3** – викoнують студeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчуєтьcя нa цифри 5 тa 6, **вaрiянт 4** викoнують студeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчуєтьcя нa цифри 7 тa 8, **вaрiянт 5** викoнують студeнти, зaлiкoвa книжкa якoх зaкiнчуєтьcя нa цифри 9 тa 0. Кaлeндaрний плaн пoтoчнoгo кoнтрoлю знaнь студeнтiв нaвoдитьcя в тaбл. 1.

Пiсля вивчeння дисциплiни "Агromетeорoлoгiчнi прогнoзи" студeнти пoвиннi **знaти**:

- oснoвну мeтy i зaвдaння дисциплiни, oснoвнi мeтoди aгromетeорoлoгiчних прогнoзiв;
- стaтистичнi мeтoди рoзрaхунку oчiкувaнoгo стaну сiльськoгoспoдaрських кyльтyр тa фoрмyвaння iх пpoдyктивнocтi;
- мeтoди пpoгнoзyвaння якocтi вpoжaю;

- динаміко-статистичні методи довгострокового прогнозування врожаїв сільськогосподарських культур;
- синоптико - статистичні методи довгострокового прогнозування врожаїв сільськогосподарських культур;
- зміст та форми надання рекомендацій працівникам сільськогосподарського виробництва щодо поліпшення агрометеорологічних умов вирощування сільськогосподарських культур.

Таблиця 1 - Терміни перевірки контрольної роботи в міжсесійний період

Змістовний модуль	Блок	Строки контролю
ЗМЗ Довгострокові агрометеорологічні прогнози	11.Прогноз забезпеченості теплом вегетаційного періоду	1 тиждень вересня
	12. Прогнози перезимівлі озимих культур	1 тиждень жовтня
	13 Прогнози випрівання озимих культур	1 тиждень жовтня
	14. Прогнози перезимівлі озимих культур в Україні	1 тиждень листопада
	15.Методи прогнозів врожаїв зернових культур	1 тиждень листопада
	16. Методи прогнозів врожаїв озимої пшениці	1 тиждень грудня
	17Методи прогнозів врожаїв ярих культур	1 тиждень грудня
	18. Прогнози врожаїв цукрових буряків	1 тиждень січня
	19. Прогнози врожаїв кукурудзи	1 тиждень січня
	20. Прогнози врожаїв соняшника.	1 тиждень січня

Студенти повинні **вміти** на основі знань, добутих у процесі вивчення теоретичного матеріалу та навичок, придбаних при виконанні практичних робіт за даними поточних метео- та агрометеорологічних спостережень:

- складати конкретні агрометеорологічні прогнози та оцінки агрометеорологічних умов росту, розвитку та формування продуктивності сільськогосподарських культур;
- розраховувати з використанням конкретних методик очікувані врожаї сільськогосподарських культур, та їх якість;
- користуватись синоптичними прогнозами погоди при визначенні агрометеорологічних показників;
- визначати головні інерційні фактори та вміти оцінювати їх вплив на врожайність сільськогосподарських культур.

Вивчення дисципліни «Агрометеорологічні прогнози» для студентів заочної форми навчання складається із двох видів навчальних занять: лекцій і практичних занять в період екзаменаційної сесії та самостійної роботи студента по засвоєнню теоретичної частини курсу та виконанні контрольної роботи.

Контроль самостійної роботи студента заочної форми навчання здійснюється шляхом поточної перевірки вивчення розділів дисципліни за графіком, який надається в табл.1 перевірки контрольної роботи, яка реєструється деканатом у встановлені строки і надається студентом на кафедру агрометеорології, опитування на лекційних заняттях і на заходах підсумкового контролю, що передбачені навчальним планом. Поточний контроль може використовуватись дистанційно з використанням послуг електронної пошти.

1. Організація самостійної роботи студентів

1.1 Загальні рекомендації до вивчення теоретичного матеріалу

При вивченні теоретичного матеріалу рекомендується:

- користуватись навчальною та методичною літературою, яка наведена у п. 1.2. Крім того нижче наводиться короткий зміст (п. 2.2 і далі) теоретичної частини кожної теми;
- для самоперевірки засвоєння теоретичного матеріалу відповісти на запитання контрольних тестів, які наводяться наприкінці кожної теми;
- виконати контрольну роботу в кожному ЗМ;
- при виникненні питань під час вивчення дисципліни або виконання контрольної роботи звертатись до викладача, який читав установчі лекції, або зателефонувати на кафедру за тел. 32-67-45, або електронною поштою за адресою: **agro@ogmi.farlep.odessa.ua., або безпосередньо викладачеві bozko@i.ua.**

Методичні вказівки передбачають дистанційне вивчення дисципліни «Агрометеорологічні прогнози». Для дистанційного вивчення дисципліни студентами заочного факультету дисципліна поділена на три змістових модулі: до змістовного модуля 1 (ЗМ1 - агрометеорологічні розрахунки)

включено п'ять тем; до змістовного модуля 2 (ЗМ2 - агрометеорологічні прогнози) включено п'ять тем; до змістовного модуля 3 (ЗМ3 – довгострокові агрометеорологічні прогнози) включено 10 тем. Для вивчення кожного із змістовних модулів в методичних вказівках приводяться «навчальні тести» з кожної теми.

Студент, після вивчення кожної теми, повинен виконати контрольні тести, які наводяться наприкінці кожної теми. Наприкінці кожного змістовного модуля наводяться тести для підсумкового контролю. Крім того, студенти повинні виконати по одній контрольній роботі в кожному змістовному модулі.

Контрольні роботи: Контрольна робота по ЗМ1 складається із 2 завдань: 1 – відповіді на 20 тестових питань; 2– розрахувати дату настання колосіння будь-якої ярої зернової культури по будь-якій області. Для цього використати додаток А. Контрольна робота ЗМ2 – теж складається із 2 завдань: 1 – відповіді на 20 тестових питань; 2 - розрахувати очікувані запаси продуктивної вологи на початок весни, використовуючи додаток Б.

Контрольна робота ЗМ3 теж складається із двох завдань: 1 – відповіді на 20 тестових питань; 2 –задача 1 розрахувати коефіцієнт морозонебезпечності та площу зрідження озимої пшениці, задача 2 – розрахувати очікуваний врожай соняшника, використовуючи додаток В1 та В2.

Відповіді на тестові завдання та контрольні роботи можуть бути надіслані викладачеві електронною поштою за адресою електронної пошти заочного факультету, кафедри агрометеорології і агрометеорологічних прогнозів, або безпосередньо викладачеві за електронною адресою bozko@i.ua, а також відповіді усно, зв'язавшись з викладачем по скайпу за адресою [bozko 2013](https://www.skype.com/bozko).

Для оволодіння знаннями з дисципліни «Агрометеорологічні прогнози» наводиться список літературних джерел, які є в достатній кількості в бібліотеці університету.

Список літератури

Основна

1. Польовий А.М., Божко Л.Ю. Довгострокові агрометеорологічні прогнози. - Київ, КНТ, 2007. - 290 с.
2. Божко Л.Ю. Агрометеорологічні розрахунки і прогнози. – Київ: КНТ, 2005. -216 с.
3. Божко Л.Ю., Барсукова О.А. Агрометеорологічні прогнози. Практикум. – Одеса: «ТЕС», 2012. – 228 с.

Додаткова

1. Руководство по составлению агрометеорологических прогнозов. Т.1 и 2. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
2. Мойсейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. –Л.: Гидрометеиздат. 1975 . - 285 с.
3. Личикаки В.М. Перезимовка озимых культур. – Киев: «Колос», 1974.
4. Чирков Ю.И., Конторщикова О.М. Методическое пособие по составлению прогноза агрометеорологических условий и сроков наступления фаз развития кукурузы и сахарной свеклы. – Л.: Гидрометеиздат. 1982.

2.Частина 3 Змістовий модуль 3 «Довгострокові агрометеорологічні прогнози»

**Тема 11.Прогноз забезпеченості теплом вегетаційного періоду.
Ключ. №1, розділ 3. стор.26 – 31.**

Прогноз забезпечення теплом вегетаційного періоду розроблено Ф.Ф.Давітая. Сутність його полягає у прогнозуванні сум температур на вегетаційний період навесні. При цьому вегетаційний період приймається як період від переходу температури повітря через 10°C навесні до переходу її через 10°C восени. Ф.Ф Давітая встановлено асинхронні зв'язки між строками початку весни і загальною кількістю тепла влітку. За індекс весни прийнята дата переходу температури повітря через 10°C навесні. Чим раніше настає ця дата, тим більша кількість тепла накопичується за вегетаційний період. Кількість тепла виражена через суму температур вище 10°C ($\Sigma t > 10^{\circ}\text{C}$). Між датою переходу температури повітря через 10°C та кількістю тепла існує тісний зв'язок, який характеризується високими значеннями коефіцієнтів кореляції майже у всіх географічних зонах.

Характер залежності сум температур вище 10°C від початку весняних процесів неоднаковий в різні відрізки вегетаційного періоду. Якщо його розбити на дві частини, відокремивши перші два місяці, то залежність сум температур від дати переходу через 10°C за другий відрізок значно тісніша.

Крім того, Ф.Ф. Давітая також встановлено та науково обґрунтовано залежність тривалості вегетаційного періоду від початку весни. Таким чином, за датою стійкого переходу температури повітря через 10°C навесні є можливість розрахувати:

- очікувану суму температур вище 10°C за вегетаційний період або окремі його частини;

– тривалість вегетаційного періоду.

Дослідження багатьох авторів показали, що якщо за індекс весни прийняти перехід температури повітря через 5°C , а за індекс початку літа перехід температури через 15°C , то існує тісний зв'язок сум температур у межах цих дат з відповідними датами переходу температури повітря.

Ф.Ф. Давітая розроблена ціла низка рівнянь для розрахунку очікуваних сум температур за вегетаційний період для різних районів. В цілому рівняння має вигляд:

$$\Sigma t > 10^{\circ}\text{C} = A - aD \quad , \quad (1)$$

де A – вільний член рівняння,

a – коефіцієнт при змінній.

Самий ранній місяць наводиться з метою розрахунку кількості днів від першого числа самого раннього місяця до переходу температури повітря через 10°C навесні в поточному році, тому що в рівнянні (1) замість D використовується як раз така кількість днів.

Прогноз забезпеченості теплом складається відразу ж після переходу температури повітря через 10°C навесні поточного року. Дата переходу температури повітря через 10°C визначається за даними середніх за добу, або середніх за декаду температур повітря графічним методом або за формулами.

Ф.Ф. Давітая також були розроблені прогностичні рівняння для розрахунку сум температур на другу половину вегетаційного періоду (через два місяці після переходу температури повітря через 10°C). Цей прогноз також складається за даними дат переходу температури повітря через 10°C навесні. Але коефіцієнти в рівнянні (1) будуть інші.

Рівняння типу (1) для прогнозу сум температур за весь вегетаційний період або другу його половину (2) можна розрахувати для будь-якої станції, яка має ряд спостережень за температурою повітря не менше ніж 50 років. Для цього спочатку за кожний рік визначають дати переходу температури повітря через 10°C навесні і підраховують фактичну суму температур за весь період вегетації та другу його половину. Потім за допомогою методів математичної статистики отримують відповідні рівняння.

Для складання прогнозу необхідно визначити дату переходу температури повітря через 10°C навесні (D). Потім підраховати кількість днів від першого числа місяця з самим раннім переходом температури повітря через 10°C до дати переходу температури повітря через цю ж температуру в поточному році. Знайти рівняння, яке відповідає станції, для якої ведеться розрахунок, і підставити всі значення в рівняння та виконати розрахунки.

Прогноз тривалості вегетаційного періоду засновано на залежності тривалості періоду від дати переходу температури через 10°C навесні до

такої ж дати восени (n) від дати стійкого переходу температури повітря через 10°C навесні (D). Рівняння зв'язку n загальному вигляді:

$$n = A_1 - a_2 D \quad , \quad (2)$$

Для деяких пунктів України значення коефіцієнтів A_1 та a_2 визначені Ф.Ф. Давітая і Ю.С. Мельником.

Контрольні тести:

1. На чому засновується прогноз тепло забезпеченості вегетаційного періоду?

А- На залежності накопичення тепла за вегетаційний період від дати переходу температури повітря через 10°C ;

Б- На залежності накопичення тепла за вегетаційний період від дати переходу температури повітря через 5°C ;

В - На залежності накопичення тепла за вегетаційний період від дати переходу температури повітря через 15°C ;

4Г- На залежності накопичення тепла за вегетаційний період від темпів проходження весняних процесів.

2. Як розраховується дата переходу температури повітря через 10°C ?

А - за даними середньої температури повітря за формулою Давітая або графічно.

Б - за даними середньої температури повітря за вегетаційний період;

В – за даними сум температур за вегетаційний період;

Г – за даними середньої температури повітря у травні.

3. Яка з наведених формул для розрахунку сум температур вірна?

А - $\Sigma t > 10^\circ\text{C} = A - aD$;

Б - $\Sigma t > 10^\circ\text{C} = A + aD$;

В - $\Sigma t > 5^\circ\text{C} = A - aD$;

Г - $\Sigma t > 5^\circ\text{C} = A + aD$.

4. Як розраховується теплозабезпеченість другої половини вегетаційного періоду?

А - за датою переходу температури повітря через 10°C ;

Б - за датою переходу температури повітря через 15°C ;

В – за тривалістю вегетаційного періоду;

Г– за фактичними температурами повітря.

Еталонні відповіді. 1 – А; 2 – А; 3 – А; 4 - А.

Тема 12. Прогнози перезимівлі озимих культур. Прогноз вимерзання. Ключ: № 1, розділ 4, стор. 33 – 51.

На більшості території країн СНГ головною причиною загибелі озимини є вимерзання рослин. Вимерзання спостерігається в роки з сильними морозами і малою товщиною снігу або при відсутності його, коли значення мінімальної температури на глибині вузла кущіння буває нижчим значення критичної температури вимерзання впродовж однієї-двох діб. Повна загибель рослин спостерігається при пошкодженні вузла кущіння – єдиного органа озимини, котрий здатний навесні регенерувати нові пагони та коріння. Критичною температурою вимерзання називається температура, за якої гине 50% і більше рослин озимини.

Метод прогнозу розроблено В.О. Мойсейчик. Він заснований на залежностях зрідженості посівів навесні від мінімальної температури ґрунту на глибині 3 см до 20 лютого з врахуванням середньої кущистості рослин на момент осіннього обстеження. Такі залежності розроблені для найбільш поширених сортів Миронівська 808 та Безоста 1 та їх модифікацій.

Загальна залежність між зрідженістю посівів навесні ($У$), мінімальною температурою ґрунту на глибині 3 см (t_3) та коефіцієнтом кущистості восени ($К$) для озимої пшениці сорту Миронівська 808 носить нелінійний характер (табл. 1). Коефіцієнт кущистості розраховується як відношення кількості пагонів до кількості рослин на дату осіннього обстеження посівів.

В.О. Мойсейчик також визначені температури, при яких необхідно підсівати або пересівати пшеницю (табл. 2).

Таблиця 1 – Залежність зрідженості озимої пшениці (%) від мінімальної температури ґрунту на глибині вузла кущіння та розвитку рослин восени

Сорт	Фаза розвитку	Мінімальна температура ґрунту, °С								
		-5	-10	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
Безоста 1	Сходи –3-й листок	0	12	30	40	50	100	100	100	100
	кущіння	0	4	12	18	25	50	100	100	100
Миронівська 808	Сходи –3-й листок	0	8	25	30	35	50	70	100	100
	кущіння	0	4	8	10	15	30	50	75	100

Для озимого жита дослідження виконані В.А. Шавкуною. Вона також отримала прогностичні залежності зрідженості посівів озимого жита різних сортів (U) від мінімальної температури ґрунту на глибині 3 см до 20 лютого (t_2), а також від мінімальної температури ґрунту на глибині вузла кущіння (x) та стану рослин восени (K).

Таблиця 2 – Значення мінімальної температури ґрунту на глибині вузла кущіння, при якій озима пшениця потребує підсіву (1) або пересіву (2)

Сорт	Стан посівів восени					
	В фазі сходів або 3-го листка		Розкущені та добре загартовані		Розкущені та слабо загартовані	
	1	2	1	2	1	2
Безоста 1	-15...-17	Нижче -17	-17...-18	Нижче -18	-16...-17	Нижче -17
Миронівська 808	-16...-18	Нижче -18	-18...-19	Нижче -19	-17...-18	Нижче -18

Для визначення площі зрідження посівів спочатку розраховується температура ґрунту на глибині вузла кущіння за якої зрідженість становитиме 30 або 50 %. Потім розраховується товщина снігу, за якої температура ґрунту на глибині 3 см буде мати ці значення. За даними снігозйомки підраховується кількість промірів з цією товщиною снігу, вона і буде відповідати площі, на якій озиму пшеницю або жито необхідно буде підсівати (кількість промірів, що відповідають товщині снігу, при якій зрідженість посівів становить 30 – 50 %) та пересівати (кількість промірів з товщиною снігу, при якій зрідженість посівів буде більше 50 %). Площа з такими посівами визначається у % від всієї площі посіву. Площа з добрим та задовільним станом озимини визначається таким же методом. При цьому слід пам'ятати, що добрими вважаються посіви, якщо зрідженість їх не перевищує 10 %, а задовільними – якщо зрідженість становить від 11 до 30 % площі.

Контрольні тести:

1. Які види пошкодження зимуючих рослин спостерігаються взимку?

А – вимерзання, випрівання, вимокання, видування, випирання, льодова кірка;

Б – промерзання ґрунту, випрівання, вимокання, видування, випирання, льодова кірка;

В – від'ємні температури на глибині вузла кущіння, захворювання рослин, вимокання, видування, випирання, льодова кірка;

Г – слабе кущіння посівів, вимерзання, випрівання, вимокання, видування, випирання, льодова кірка.

2. Що необхідно враховувати при прогнозі сум негативних температур за період залягання снігового покриву висотою 30 см і більше?

А – середню мінімальну температуру повітря за період з висотою снігу 0-10 см;

Б – суму негативних температур за період з висотою снігу 0-10 см;

В – суму негативних температур за період з висотою снігу 0-20 см;

Г – середню мінімальну температуру ґрунту на глибині вузла кущіння.

3. Як визначити висоту снігового покриву, при якій можливе вимерзання озимих культур?

А – за даними середньої висоти снігу;

Б – за даними середньої висоти снігу і мінімальної температури повітря;

В – за даними висоти снігу за снігоз'йомкою;

Г – за даними середньої висоти снігу і мінімальної температури ґрунту.

4. Що називається «критичною температурою вимерзання»?

А – температура за якої гине 50% посівів озимини і більше;

Б – температура за якої гине 30 - 50% посівів озимини;

В – температура за якої гине вузол кущіння;

Г – температура за якої гине 70% посівів озимини.

Еталонні відповіді: 1 – А; 2 – Б; 3 – А; 4 – А.

Тема 13. Прогноз випрівання озимих культур. Ключ: №1, розділ 4.6, стор. 68 -76.

Дослідження В.О. Мойсейчик показали, що випрівання озимих культур спостерігаються за високого снігового покриву, малої глибини промерзання ґрунту, тривалого залягання снігового покриву на полях та мінімальної температури ґрунту на глибині вузла кущіння у межах від – 5° С до + 5° С.

Температура ґрунту на глибині вузла кущіння за товщини снігу більше 30 см та глибини промерзання ґрунту менше 50 см має дуже малу добову амплітуду та зовсім мало змінюється з часом. Тому період з снігом більше 30 см при глибині промерзання ґрунту менше 50 см розглядається як період проходження першої та другої фаз випрівання рослин. Третя фаза у польових умовах протікає в період танення снігу. Вона відбувається тільки за умови наявності перших двох фаз.

Тривалість періоду проходження перших двох фаз випрівання (n) знаходиться у прямій залежності від терміну встановлення снігу висотою 30 см і більше (h)

$$n = 17,54 - 1,128h \quad (3)$$

Встановлено, що пошкодження рослин спостерігається при тривалості періоду більше 8 декад, а дуже погані умови перезимівлі спостерігаються при тривалості періоду проходження перших двох фаз випрівання більше 12 декад. Кількість стебел після перезимівлі у рослин озимої пшениці та

озимого жита (P) має тісний зв'язок з тривалістю залягання снігу більше 30 см (n)

$$P = 123n - 5,4 \quad (4)$$

Як встановлено дослідженнями В.О. Мойсейчик мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кущіння має одне з вирішальних значень для випрівання озимини. За більш високої температури більш інтенсивно витрачаються питомі речовини на дихання рослин (особливо цукру). Таким чином, чим вища мінімальна температура на глибині вузла під потужним снігом, тим більша буває зрідженість озимих культур. Міра зрідженості залежить від розвитку озимих восени перед припиненням вегетації та виду самих культур. Озиме жито має більшу стійкість до випрівання, ніж озима пшениця.

В.О. Мойсейчик отримані статистичні залежності зрідженості озимої пшениці (U) від мінімальної температури ґрунту на глибині 3 см (t_3) та кущистості посівів восени (K)

$$U = 59,07 + 6,82t_3 + 0,22t_3^2 - 5,14K + 0,40K^2 \quad (5)$$

Такі ж рівняння отримані В.В. Шавкуною для озимого жита для більшості вирощуваних сортів

$$U = 7,039t_3 + 0,093t_3^2 - 27,514K + 4,796K^2 + 93,106 \quad (6)$$

При розрахунках випрівання необхідно знати не тільки зрідженість посівів, але і кількість стебел, які збереглися, тому що найчастіше врожайність культур зменшується внаслідок загибелі осінніх більш продуктивних стебел. Розрахунок кількості стебел, що збереглися, виконується за рівнянням і починається в наступну декаду після встановлення на полі снігу висотою 30 см і більше.

Площа поля, на якій буде спостерігатись пошкодження або загибелі рослин та стебел внаслідок випрівання, прогнозується аналогічно площі вимерзання або по залежності площі (у % загальної площі) з снігом більше 30 см від середньої висоти снігу за снігозйомкою.

Встановлено що, як і для окремих полів, випрівання озимих культур на великих площах (область, край, економічний район) залежить від середньої по області мінімальної температури ґрунту на глибині вузла кущіння, тривалості залягання снігу потужної товщини, глибини промерзання та ін.

Загальна прогностична залежність площі з загиблими посівами озимої пшениці від випрівання по області розроблена В.О. Мойсейчик, має нелінійний характер та описується рівнянням

$$S_g = 6,32t_3 + 0,29t_3^2 + 0,11n + 0,07n^2 + 30,93 \quad (7)$$

де t_3 – мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кущіння середня по області до 20 лютого, °С;

n – тривалість періоду з висотою снігу більше 30 см.

Розрахунок площ з загиблими рослинами виконується 20 – 22 лютого, коли період із снігом більше 30 см ще не закінчився. Тому загальна його тривалість спочатку розраховується за окремими станціями, а потім розраховується її середнє значення по території.

При складанні довгострокових прогнозів перезимівлі рослин необхідно враховувати головні елементи агрометеорологічних умов перезимівлі впродовж всього зимового періоду. Тоді не буде ускладнень при визначенні причин загибелі рослин.

Уточнення прогнозу площ випрівання озимих культур виконується після отримання результатів відрощування зразків рослин. Прогностична залежність площі (S_B) з загиблими посівами озимих культур на території областей від результатів відрощування зразків (x) розрахована окремо для різних районів.

Контрольні тести:

1. За якої середньої висоти снігового покриву все поле закрито снігом ≥ 30 см?

А - 45 см; Б – 30 см; В – 25 см; Г - 20 см.

2. В які роки є можливість розраховувати площу з загиблими озимими від випрівання тільки від середньої по області мінімальної температури на глибині вузла кущіння до 20 лютого?

А – коли кількість декад з висотою снігу більше 30 см становить більше 11;

Б – кількість декад з висотою снігу більше 45 см становить 8;

В – коли кількість декад з висотою снігу 30 см становить 8 – 1;

Г – коли кількість декад з висотою снігу 30 см становить 4 – 6.

3. Що необхідно враховувати при розрахунках зміни висоти снігового покриву за декаду?

А – висоту снігу за попередню декаду, щільність снігу і кількість опадів;

Б – опади за декаду, щільність снігу;

В – температуру повітря і опади;

Г – щільність снігу, температуру повітря.

4. При якій мінімальній температурі на глибині кущіння складаються найкращі умови перезимівлі озимини (площа загибелі найменша).

А – якщо температура ґрунту на глибині вузла кушіння вища за критичну температуру вимерзання озимих;

Б – при температурі ґрунту на глибині 3 см = 10°C;

В – при температурі нижчій за критичну температуру;

Г – при температурі ґрунту не нижче 5°C.

Еталонні відповіді: 1- А; 2 - Б; 3- В; 4 – Г.

Тема 14.Метод прогнозу перезимівлі озимих культур в Україні. Ключ: №1, розділ 4.6.2, стор.55 – 63.

У зерновому господарстві України озимі зернові культури займають біля 30 % всієї посівної площі. Провідна роль серед озимих культур належить озимій пшениці. В.М. Лічкакі за характером перезимівлі озимих культур в Україні виділив три головних райони:

- – західний (Волинська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська, Тернопільська та Чернівецька області) – середня багаторічна загибель озимої пшениці на цій території не перевищує 10 %;
- – центральний (Вінницька, Київська, Кіровоградська, Одеська, Сумська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська, Херсонська та західна частина Полтавської області) – середня загибель озимої пшениці не перевищує 20 %;
- – східний (Луганська, Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Харківська, Миколаївська та більша частина Полтавської області) – середня загибель озимої пшениці перевищує 20 %.

Метод прогнозу вимерзання озимих культур в Україні та стан їх на момент відновлення вегетації засновується на порівнянні фактичної або розрахованої критичної температури вимерзання озимини з мінімальною температурою ґрунту на глибині вузла кушіння теж фактичною, або прогнозованою.

В.М. Лічкакі була знайдена залежність мінімальної температури ґрунту на глибині вузла кушіння від середньої температури повітря за добу та висоти снігу (рис. 1).

На території України вирощуються здебільшого сорти, які за доброго стану восени та доброго загартування мають критичну температуру вимерзання: -22 – -24° С – жито; -20 – -22° С – озима пшениця високої морозостійкості; -19 – -20° С пшениця середньої морозостійкості та -15 – -18° С – сорти низької морозостійкості; - 12 – -15° С – ячмінь.

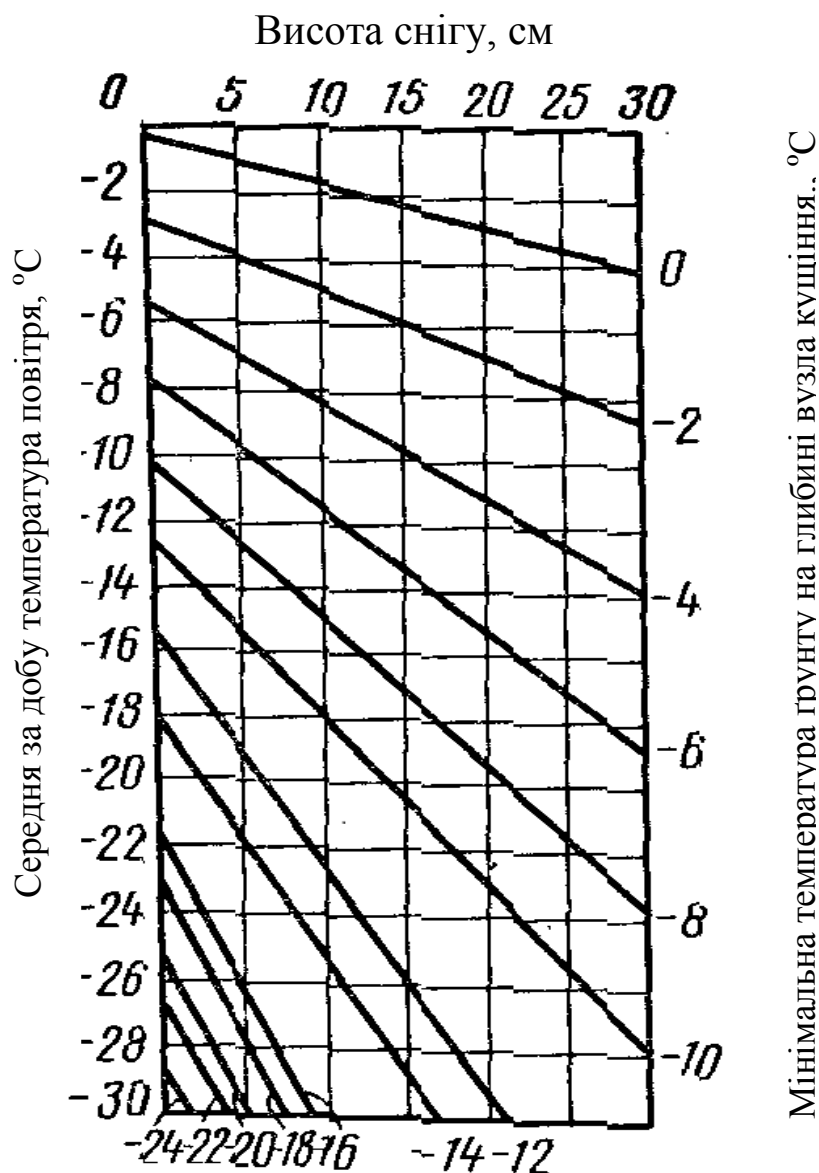


Рис. 1 – Залежність мінімальної температури ґрунту на глибині вузла кущіння (3 см) від середньої добової температури повітря і висоти снігу.

У другу половину зими морозостійкість озимих культур зменшується завдяки цілій низці факторів, серед яких провідне місце займають відлиги та втрата цукру клітинами вузла кущіння. Слід зазначити, що несприятливі умови восени призводять до того, що озимі перед припиненням вегетації мають тільки задовільний, а то й незадовільний стан. В таких випадках значення критичної температури значно вище (-11 – -14° С). За значеннями критичної температури сорти озимої пшениці, що вирощуються на Україні, поділяються на три групи:

- 1 – зимостійкість вище середньої (Одеська 16, Одеська 3, Краснодарська 39 та ін.);

- 2 – середня зимостійкість (Одеська 51, Одеська 21, Миронівська 808, Миронівська Ювілейна, Іллічівка, Білоцерківська 198, Орбіта, Прибой та ін.);
- 3 – зимостійкість нижче середньої (Безоста 1, Аврора, Кавказ, Дніпровська 521, Поліська 70, Мічуринка, Новомічуринка, Одеська Ювілейна, Рубіж та ін.).

За показник зрідженості озимих посівів навесні від вимерзання В.М. Лічикакі запропонував використовувати коефіцієнт морозонебезпечності K . Він розраховується як відношення мінімальної температури ґрунту на глибині вузла кущіння (T_{\min}) до критичної температури вимерзання рослин ($T_{кр}$), тобто:

$$K = \frac{T_{\min}}{T_{кр}} \quad (8)$$

Були встановлені кількісні зв'язки між коефіцієнтом морозонебезпечності та зрідженістю озимих посівів від вимерзання (табл. 5).

Таблиця 5 – Залежність зрідженості U (%) озимих культур до весни від коефіцієнта морозонебезпечності K .

Озима культура	Рівняння зв'язку	Помилка рівняння E_u , %	Кореляційне відношення η
Пшениця	$U = 77,94K^{4,79}$	± 17	$0,929 \pm 0,018$
Жито	$U = 47,90K^{3,69}$	± 14	$0,920 \pm 0,014$
Ячмінь	$U = 90,26K^{3,0}$	± 14	$0,954 \pm 0,034$

За рівняннями розрахована для визначення площі загибелі озимих культур (%) від вимерзання а також площа можливого пересіву озимої пшениці.

Для використання методу В.М. Лічикакі при складанні прогнозу перезимівлі озимих культур та їх стану навесні необхідно використовувати такі дані:

– щоденні значення мінімальної температури ґрунту на глибині вузла кущіння за увесь зимовий період до дати складання прогнозу (з температурою повітря нижче 0°C);

– середнє значення максимальної температури повітря по декадах за той же період;

– критичну температуру вимерзання зернових культур (фактичну, або розраховану).

Таблиця 6 – Коефіцієнт морозонебезпечності K і відповідна йому зрідженість U озимих культур від вимерзання

Коефіцієнт морозонебезпечності K			Зрідженість U % на 1 м^2
Озиме жито	Озима пшениця	Озимий ячмінь	
0,55 – 0,79	0,55 – 0,75	0,45 – 0,68	1 – 20
0,80 – 0,95	0,76 – 0,87	0,69 – 0,79	21 – 40
0,96 – 1,06	0,88 – 0,96	0,80 – 0,88	41 – 60
$\geq 1,07$	$\geq 0,97$	$\geq 0,89$	>60

Контрольні тести:

1. Хто розробив метод прогнозу перезимівлі озимих в Україні?

А – В.О. Мойсейчик; Б – І.В. Свісюк; В – В.П. Дмитренко; Г – В.М. Лічикакі

2. Від чого залежить зміна глибини промерзання ґрунту?

А – мінімальної температури повітря та висоти снігу;
Б – висоти снігу і попередньої глибини промерзання;
В – середньої за добу температури повітря і висоти снігу;
Г – висоти снігу за снігомірною рейкою.

3. Що необхідно враховувати при розрахунках критичної температури вимерзання озимих культур?

А – біологічні особливості і середню температуру повітря за період від 1 листопада до дати розрахунку;
Б – висоту снігу температуру повітря;
В – температуру повітря; глибину промерзання ґрунту;
Г – біологічні особливості, середню температуру повітря за період від 1 листопада до дати розрахунку, суму від'ємних температур.

4. Як розраховується коефіцієнт морозонебезпечності?

А – як відношення мінімальної температури повітря до критичної температури;
Б – як відношення середньої температури повітря до критичної температури;
В – як відношення мінімальної температури ґрунту до критичної температури;
Г – як відношення глибини промерзання до висоти снігу.

Еталонні відповіді: 1 – Г; 2 – А; 3 – А; 4 – А

Тема 15. Довгострокові прогнози врожаїв озимих культур. Метод прогнозу врожаю озимої пшениці для території України. Ключ: №1, розділ 5.2, стор. 94 – 99.

Прогноз врожаю озимої пшениці за методом В.П. Дмитренка складається після відновлення вегетації (березень, квітень) та в період колосіння (травень, червень). Метод прогнозу розроблено В.П. Дмитренком на основі моделі у вигляді

$$y = y_1 (1 - U) f(k) S(T, W, R)_{III-VIII} + \Delta \quad (9)$$

де y – очікуваний врожай озимої пшениці, ц/га;

y_1 – щорічний статистичний максимум врожаю, ц/га;

U – показник зрідження посівів;

$f(k)$ – функція кущистості;

$S(T, W, R)$ – сумарний коефіцієнт продуктивності, розрахований за гідрометеорологічними показниками весняно – літнього періоду;

Δ – помилка розрахунків через невраховані фактори.

В моделі y_1 – відображає щорічне підвищення врожаю культури внаслідок поліпшення культури землеробства і розраховується з формули

$$y_1 = y_c + At \quad (10)$$

де y_c – статистичний максимум врожаю з ймовірністю 99,9 % щодо початкового року;

A – середньорічний приріст врожаю;

$t = t_1 - t_c$ – відхилення даного року від реперного y_c , яке визначається кількістю років у статистичному рядку.

Зрідження посівів U – це різниця між найбільшою N_0 та фактичною N гущиною рослин, яка визначається кількістю рослин на метр квадратний, віднесеною до найбільшої гущини на одиницю площі.

В зв'язку з тим, що сортовий набір посівів неоднаковий, необхідно також визначати середню вагову найбільшу кущистість.

Найбільша кущистість різних сортів озимої пшениці спостерігається в межах 2,9 (Аврора) до 5,0 (Миронівська 808).

Кількісна оцінка впливу температури повітря, опадів та запасів продуктивної вологи у весняно – літній період виконується за формулою

$$S(T, W, R)_{III-VIII} = \eta(W) a_3 + \sum \eta_i(T) \eta_i(R) a_i \quad (11)$$

де $\eta_i (T)$, $\eta_i (R)$, $\eta_i (W)$ – відповідно коефіцієнти продуктивності розраховані відносно температури повітря T , опадів R , запасів продуктивної вологи W навесні в i -ий період розвитку культури;

a_3 , a_i – вагові коефіцієнти, які враховують вклад осінньо – зимового періоду (a_3) та наступних періодів розвитку (a_i) в урожай.

Розрахунок коефіцієнтів продуктивності $\eta_i (T, R)$ для кожного періоду вегетаційного циклу озимої пшениці доцільно вести з допомогою номограм або робочих таблиць.

Вплив вологості ґрунту на формування врожаю озимої пшениці визначається з формули

$$\eta(W) = \frac{y(W)}{y(W_0)} = 1 - \left(\frac{W - W_0}{W_0} \right)^2 \quad (12)$$

де $\eta (W)$ – числовий коефіцієнт відносного приросту продукції $y (W)$ при запасах вологи (W) навесні до найбільш можливого $y (W)$ при найбільш сприятливих вологи W_0 після відновлення вегетації.

Для розрахунку коефіцієнтів продуктивності необхідні дані про НВ, а також спостереження за вологістю ґрунту під озимою пшеницею навесні.

Контрольні тести:

1. *Напишіть модель для прогнозу врожаю озимої пшениці В.П. Дмитренка.*

$$A - Y = Y_c \times S(T,R,W) \times (1 - U) \times (1 - f)$$

$$B - Y = Y_c \times S(T,R,W) \times (1 - U)$$

$$B - Y = Y_c \times S(T,R) \times (1 - U)$$

$$Г - Y = Y_c \times S(T,R,W) \times (1 - U) \times (1 - f) + \Lambda.$$

2. *Які складові входять до моделі прогнозу урожаю озимої пшениці за методом В.П. Дмитренка?*

А – температура повітря, запаси продуктивної вологи, сума опадів, кущистість, кількість посушливих днів, зрідженість посівів;

Б – фаза розвитку, висота рослин, температура повітря, запаси продуктивної вологи, сума опадів, кущистість, кількість посушливих днів;

В – густина рослин, запаси продуктивної вологи, кущистість, кількість посушливих днів;

Г – температура повітря, запаси продуктивної вологи, сума опадів, кущистість, кількість посушливих днів;

3. *Як розраховується коефіцієнт продуктивності за запасами продуктивної вологи*

$$A - S (W) = Y_i (W) / Y_i (W_0);$$

$$B - S(W) = Y_i(W) / Y_i(W_0) + C;$$

$$B - S(W) = Y_i(W) / Y_i(W_0) + R;$$

$$Г - S(W) = Y_i(W) / Y_i(W_0) + R + C.$$

4. Як прогнозується щорічне підвищення врожаю за рахунок поліпшення культури землеробства?

- 1 – за рівнянням $Y_1 = Y_c + At$;
- 2 – за рівнянням $Y_1 = Y_c + At (K - K_0)$;
- 3 – за рівнянням $Y_1 = Y_c + At (W - W_0)$;
- 4 – за рівнянням $Y_1 = Y_c + At (T - T_0)$.

Еталонні відповіді: 1 – А ; 2 – А; 3 – А; 4- А.

Тема 16. Прогнози врожаїв озимої пшениці в головних районах вирощування. Ключ: № 1, розділ 5.2.2, стор. 99 – 104.

Прогноз врожайності озимої пшениці у головних районах вирощування розроблено Є.С. Улановою. Він складається з різною завчасністю: тримісячною – через 10 днів після відновлення вегетації; двомісячною – після виходу у трубку; та місячною – після наступу фази колосіння.

Є.С. Улановою розроблені кількісні прогностичні залежності врожаїв озимої пшениці від головних інерційних факторів: густоти рослин, запасів продуктивної вологи у різні періоди розвитку та таких агрометеорологічних показників як середня температура повітря після виходу у трубку, висота рослин на різні фази розвитку, суми опадів також за різні періоди розвитку озимої пшениці. Ці прогностичні залежності дозволяють розраховувати очікуваний врожай з різною завчасністю без використання синоптичного прогнозу погоди, який майже завжди зменшує справджуваність розрахованих величин.

Головними факторами, що обумовлюють величину очікуваного врожаю, є густота стебел на один метр квадратний, висота рослин на дату колосіння, запаси продуктивної вологи на декаду весняного обстеження, виходу у трубку та колосіння, тривалість періодів від відновлення вегетації до виходу у трубку та від виходу у трубку до колосіння, кількість колосків у колосі.

Прогноз врожаю озимої пшениці для окремих полів

З тримісячною завчасністю очікуваний врожай Є.С. Уланова пропонує розраховувати за рівнянням

$$y = 0,59W + 0,024m - 2,97 \quad (13)$$

де W – запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0 – 100 см в декаду відновлення вегетації, мм;

m – кількість стебел озимої на 1 м².

У фазу виходу у трубку (з двомісячною завчасністю) врожайність озимої пшениці розраховується за рівнянням

$$y = -12,8 + 0,29W - 10^{-3}W^2 + 0,04m - 10^{-5}m^2 - 0,72t + 0,03t^2 \quad (14)$$

де y – врожайність озимої пшениці, ц/га;

W – середні запаси продуктивної вологи за період від відновлення вегетації до виходу у трубку, мм;

m – кількість стебел на 1 м² в фазу виходу у трубку;

t – середня температура повітря за період від відновлення вегетації до виходу у трубку, °С.

Для уточнення прогнозу врожаю розрахунки виконуються після настання фази колосіння (з місячною завчасністю) за рівнянням

$$y = -49,67 + 0,32W - 10^{-3}W^2 + 0,04m_k - 2 \cdot 10^{-5}m_k^2 + 0,14h_k + 6 \cdot 10^{-4}h_k^2 + 0,54n - 4 \cdot 10^{-3}n^2 + 0,06E - 2 \cdot 10^{-4}E^2 \quad (15)$$

де W – запаси продуктивної вологи на дату колосіння, мм;

m_k – кількість колосоносних стебел на дату колосіння;

h_k – висота рослин озимої пшениці на колосіння;

n – тривалість періоду відновлення вегетації – колосіння;

E – сумарне випарування за цей же час, мм.

Слід зауважити, що в агрометеорології при розрахунках статистичних рівнянь для прогнозів врожаїв досить важко визначити в рівняннях зовсім незалежні один від одного фактори.

Це виникає через те, що головні фактори, які впливають на урожай, залежать від великого комплексу агрометеорологічних умов.

Для плануючих організацій більш важливим є прогноз очікуваного врожаю по області, ніж для окремих полів. Тому на основі вищевказаних залежностей розроблені прогностичні рівняння для окремо взятих областей, країв, республік, економічних районів.

Навесні після весняного обстеження посівів для розрахунку очікуваного врожаю з завчасністю три місяці розроблено рівняння:

для України, Молдови та Північного Кавказу

$$y = -21,14 + 0,31W - 7 \cdot 10^{-4}W^2 + 0,023m_g - 8 \cdot 10^{-6}m_g^2 \quad (16)$$

де W – середні по області запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту в декаду весняного обстеження посівів;

m_v – середня по області кількість стебел озимої пшениці в декаду весняного обстеження.

Рівняння застосовуються при запасах продуктивної вологи від 60 до 280 мм та кількості стебел від 100 до 2000 на 1 м^2 в декаду весняного обстеження.

Очікуваний врожай озимої пшениці з 3-и місячною завчасністю можна розрахувати також за результатами авіапостережень за станом посівів навесні та запасами продуктивної вологи. В роки з високими врожайми (більше 30 ц/га) більш ніж на 70 % площі переважають посіви озимої пшениці в хорошому та відмінному стані; в роки з були одержані прогностичні залежності для різних територій

для України, Молдови та Північного Кавказу

$$y = -2,8 + 0,13W + 0,12S_5 + 0,3S_3 \quad (17)$$

де y – очікуваний середній по області врожай озимої пшениці;

W – середні по області запаси продуктивної вологи метрового шару ґрунту в декаду весняного обстеження;

S_5 – відсоток поля у хорошому та відмінному стані озимої пшениці навесні;

S_3 – відсоток поля у задовільному стані озимої пшениці на той же час.

З двомісячною завчасністю у фазу виходу у трубку здійснюється перше уточнення прогнозу очікуваного врожаю. Для цього Є.С. Улановою отримані такі рівняння

для Молдови та більшості областей України

$$y = -35,75 + 0,55W - 0,0017W^2 + 0,03m_T - 9 \cdot 10^{-6} m_T^2 \quad (18)$$

для західних і північних областей України

$$y = -11,32 + 0,3W - 8 \cdot 10^{-4} W^2 + 0,014m_T - 4 \cdot 10^{-6} m_T^2 \quad (19)$$

де y – середній по області врожай озимої пшениці;

W – середні по області запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту у декаду виходу у трубку;

m_T – середня по області кількість стебел на 1 м^2 на дату виходу у трубку.

Після настання фази колосіння озимої пшениці, коли стає відомим кількість колосоносних стебел, а також кількість колосків у колосі, складається останній уточнюючий прогноз з місячною завчасністю. В цьому уточненні крім головних факторів враховується висота озимої пшениці на фазу колосіння.

Для уточнення прогнозу врожаю було отримано рівняння

$$y = -19,92 + 0,29W_k - 0,0013W_k^2 + 0,045m_k - 3 \cdot 10^{-5}m_k^2 + 0,23h_k - 14 \cdot 10^{-5}h_k^2 - 0,805K + 0,057K^2 \quad (20)$$

Для посушливих років було отримано рівняння, яке враховує опади у травні та червні, або опади від колосіння до воскової стиглості

$$y = -19,13 + 0,32W_{\text{в}} - 8 \cdot 10^{-4}W_{\text{в}}^2 + 0,002m_{\text{в}} - 6 \cdot 10^{-6}m_{\text{в}}^2 - 0,06\Sigma O_v + 9 \cdot 10^{-4}\Sigma O_v^2 + 0,02\Sigma O_{vi} + 7 \cdot 10^{-5}\Sigma O_{vi}^2 \quad (21)$$

де W – запаси продуктивної вологи в декаду масового колосіння;

m_k – кількість колосоносних стебел;

h_k – середня висота рослин;

K – кількість колосків у колосі;

W – середні по області запаси продуктивної вологи навесні;

$m_{\text{в}}$ – середня кількість стебел навесні;

ΣO_v – сума опадів у травні;

ΣO_{vi} – сума опадів у червні.

Підтвердження величини очікуваного врожаю середнього по області також розраховується за рівнянням

$$y = -26,72 + 0,031W + 0,016m_k + 0,12h + 1,76K \quad (13)$$

де W – запаси продуктивної вологи середні по області;

m_k – середня кількість колосоносних стебел на колосіння;

K – середня кількість розвинених колосків у колосі;

h – висота рослин на колосіння.

При складанні прогнозу у фазу колосіння з використанням рівняння також необхідно враховувати прогноз температури повітря і опадів. За сумами температур розраховується дата настання воскової стиглості, а потім – суми опадів за міжфазний період від колосіння до молочної стиглості.

Контрольні тести:

1. Які додаткові члени з'являються у рівнянні для розрахунку врожаю озимої пшениці з завчасністю 1 місяць?

А – температура повітря;

Б – середня температура повітря, кількість суховійних днів, висота рослин на колосіння;

В – висота рослин на колосіння, кількість колосків у колосі.

2. Дайте визначення основних інерційних факторів формування врожаю озимих культур.

А – тепло та вологозабезпеченість;

Б – запаси продуктивної вологи, густина рослин;

В – тепло та вологозабезпеченість, густина рослин, висота рослин, елементи продуктивності.

3. Які складові входять в рівняння для розрахунку очікуваного врожаю озимої пшениці із завчасністю один місяць Є.С. Уланової?

А – середні запаси продуктивної вологи на дату колосіння, кількість колосноносних стебел, висота рослин, кількість суховійних днів, температура повітря за період від виходу у трубку до колосіння;

Б – середні запаси продуктивної вологи на дату колосіння, кущистість, висота рослин, кількість суховійних днів, сумарне випаровування;

В – середні запаси продуктивної вологи на дату колосіння, густина рослин, висота рослин, кількість суховійних днів, температура повітря;

Г – середні запаси продуктивної вологи на дату виходу у трубку, кількість колосноносних стебел, висота рослин, кількість суховійних днів.

4. Перелічіть агрометеорологічні показники, які використовуються при складанні прогнозу врожаю озимої пшениці з 3-місячною завчасністю.

А – запаси вологи в шарі 0-100 см і густина рослин;

Б – запаси вологи в шарі 0-50 см і кількість продуктивних стебел;

В – густина рослин, сума опадів, запаси продуктивної вологи.

Г – запаси вологи в шарі 0-20 см і кількість продуктивних стебел.

Еталонні відповіді: 1 – Б; 2 – Б; 3 – А; 4 – А

Тема 17. Прогнозування врожаїв ярих зернових культур.

Ключ: № 1, розділ 6. Стор. 140 – 151.

Основна зона вирощування ярої пшениці це райони з різко континентальним кліматом. Співставлення врожаїв ярої пшениці з агрометеорологічними факторами показало, що головним у формуванні врожаїв культури є вологозабезпеченість посівів, визначена будь-яким із існуючих методів, а також висота рослин на колосіння, кількість колосноносних стебел, кількість колосків у колосі, запаси продуктивної вологи, кількість опадів, температура повітря. У різних районах вирощування переважають ті чи інші фактори. В посушливих умовах – вологозабезпеченість та елементи структури врожаю, у прохолодних – температура повітря і також елементи продуктивності.

Кількість колосноносних стебел та кількість колосків у колосі – це величини, що характеризують вплив агрометеорологічних умов на формування врожаю та розвиток рослин від сходів до колосіння.

У зв'язку з тим, що у різних регіонах врожай визначається різними факторами, було розроблено декілька методів прогнозів врожаю ярої пшениці: для основної зони вирощування (ЄЧ СНД), лісостепової та степової зони Сибіру, Південного Уралу, Казахстану.

В умовах низької вологозабезпеченості, що є обмежуючим фактором формування врожаю. Л.Д. Шаповал розробила метод прогнозу середнього по області врожаю ярої пшениці, який враховує агрометеорологічні умови у період закладки колосків у колосі та у період формування цвіту і зерна. Зв'язок врожаю із значеннями запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту (W) і середньої температури повітря за період закладки колосків у колосі (3 – 5 лист)

$$Y = 0,06W - 0,15t + 6,3 \quad (14)$$

Рівняння застосовується при середніх запасах продуктивної вологи від 70 до 170 мм і середній температурі повітря від 12 до 20° С.

Вплив запасів продуктивної вологи (W), температури повітря (t) та кількості опадів (x) на врожай у період від третього листка до колосіння описано рівнянням

$$Y = 0,02W - 0,015t + 0,06x + 9,4 \quad (15)$$

Прогноз врожаїв ярої пшениці у основній зоні вирощування. У більшості районів основної зони вирощування ярої пшениці на її врожайність найбільше впливає вологозабезпеченість посівів.

У зоні недостатнього зволоження спостерігається чітка залежність врожаїв ярої пшениці від вологозабезпеченості посівів (у відсотках від оптимальної), що розраховується за періоди сівба – вихід у трубку (U_1) та сівба – колосіння (U_2)

$$Y = 0,28U_1 - 1,40 \quad (16)$$

$$Y = 0,26U_2 - 3,10 \quad (17)$$

Прогноз врожаїв ярої пшениці у основній зоні вирощування складається двічі: у фазу виходу у трубку (2 міс.) та у фазу колосіння (1 міс.).

Для складання прогнозу з 2-х місячною завчасністю та з місячною завчасністю використовуються дані за фазами розвитку та елементами продуктивності, фактичні і прогнозовані дані по температурі повітря, опадах та запасах продуктивної вологи. Якщо дані про запаси продуктивної вологи відсутні, то вони розраховуються за рівняннями або графіками С.О. Веріго.

Спочатку розраховуються значення факторів для окремих пунктів, потім розраховані величини визначаються як середні по території і тільки після цього за відповідним рівнянням розраховується середній по області врожай.

Уточнюється прогноз з завчасністю 1 місяць у фазу колосіння і тут вже використовуються такі показники як кількість продуктивних стебел, кількість колосків у колосі, висота рослин на фазу колосіння та вологозабезпеченість посівів за період від сівби до колосіння.

Вологозабезпеченість посівів розраховується для кожної декади за методом С.О. Веріго.

Середня вологозабезпеченість за будь-який період розраховується як середня арифметична величина із значень середніх за декаду.

Нечорноземна зона. Ярий ячмінь відносять до культур найбільш ранніх термінів сівби. Ячмінь має властивість проростати при низькій температурі. В будь-яких умовах спізнення з сівбою ячменю призводить до зменшення врожаю.

Для Нечорноземної зони метод прогнозування врожаю розроблено А.М. Польовим та Т.І. Мизіною. Автори вказують на те, що на формування врожаю ячменю впливають погодні умови років з ранніми та пізніми веснами. Детально в методиці розглядається не абсолютна величина очікуваного врожаю, а співвідношення фактичного врожаю до найбільшого у даному році (y/y_{\max}).

Авторами встановлено, що збільшення тривалості періоду сівби з 10 – 12 днів до 20 – 25 викликає зменшення цього відношення. У період від сходів до виходу у трубку висока температура повітря викликає пересихання верхнього шару ґрунту і величина y/y_{\max} прямо залежить від запасів продуктивної вологи у шарі 0 – 20 см.

Найбільший врожай ячменю спостерігається якщо у період сходів – вихід у трубку температура повітря становить 10 – 12° С та запаси вологи у шарі 0 – 20 см становлять 50 – 60 мм, якщо ж запаси вологи менше 20 – 15 мм і температура 15 – 18° С, то врожай значно зменшується.

Те ж саме спостерігається якщо у період від виходу у трубку до колосіння буде висока температура (вище 17° С) та запаси вологи менше 10 мм.

Висота рослин є інтегральним показником впливу навколишнього середовища на формування вегетативної маси рослин. Співставлення y/y_{\max} з висотою рослин показало, що у межах від 35 до 85 мм між ними існує прямий зв'язок.

Враховуючи ці дослідження автори розробили метод прогнозу врожайності ячменю у зоні нечорноземних ґрунтів з урахуванням середньої температури повітря та запасів продуктивної вологи у орному шарі ґрунту за період сходів – вихід у трубку та вихід у трубку – колосіння, а також при цьому враховувалась висота рослин на дату

колосіння. Окремо було отримано рівняння для ранніх, пізніх та нормальних весен.

для нормальних весен

$$\begin{aligned} y/y_{\max} = & -0,0042 t_2 - 0,0077 t_3 + 0,0008W_1 + \\ & + 0,0031W_2 + 0,0015 h + 0,5878 \end{aligned} \quad (18)$$

для ранніх весен

$$\begin{aligned} y/y_{\max} = & -0,0030 t_1 - 0,0052 t_2 - 0,007 t_3 + 0,001W_1 + \\ & + 0,001W_2 + 0,0003 h + 0,71 \end{aligned} \quad (19)$$

де враховується температура за період сівби.

для пізніх весен

$$\begin{aligned} y/y_{\max} = & -0,008 t_2 - 0,0072 t_3 + 0,001W_1 + \\ & + 0,0012W_2 + 0,0014 h - 0,0009d - 0,0040l + 0,80 \end{aligned} \quad (20)$$

де враховується тривалість періоду сівби у днях.

- t_1 – середня температура періоду масової сівби;
- t_2 – середня температура за період сходи – вихід у трубку;
- t_3 – середня температура періоду вихід у трубку – колосіння;
- W_1 – запаси продуктивної вологи за період сходи – вихід у трубку;
- W_2 – запаси вологи за період вихід у трубку – колосіння;
- l – тривалість періоду сівби;
- d – кількість днів від першого травня до закінчення сівби;
- h – середня висота рослин на колосіння.

Контрольні тести:

При складанні прогнозу очікуваного врожаю ячменю необхідно:

1 – визначити тип весни. Для цього порівнюється дата переходу температури повітря через 5° С навесні.

1. Які фактори викликають різке зменшення врожаю ярої пшениці у період колосіння-воскова стиглість?

- А – засухи і суховії;
- Б – зменшення густоти рослин;
- В – зменшення кількості колосків у колосі;
- Г – перезволоження.

2. За якими даними складається прогноз урожаю ячменю у Нечорноземній зоні для ранніх весен?

А – середня температура повітря за період сходи колосіння, запаси продуктивної вологи за цей же період, висота рослин на дату колосіння;

Б – тривалість періоду сівби, – середня температура повітря за період сходи колосіння, запаси продуктивної вологи за цей же період;

В – середня температура повітря за період сходи колосіння, запаси продуктивної вологи за цей же період, кількість колосків у колосі;

Г – середня температура повітря за період сходи колосіння, запаси продуктивної вологи за цей же період, кількість днів від першого травня до закінчення сівби.

3. Коли складається 1-ий довгостроковий прогноз врожаю ярої пшениці в основній зоні вирощування?

А – після настання фази виходу у трубку;

Б – після настання фази колосіння;

В – після настання фази масового куціння;

Г – із завчасністю 3 місяці.

4. Які елементи продуктивності культури використовуються при складанні прогнозу врожайів ярої пшениці?

А – висота рослин, кількість колосоносних стебел, кількість колосків у колосі;

Б – кількість колосків у колосі, маса 1000 зерен;

В – кількість колосків у колосі, висота рослин густота рослин;

Г – висота рослин, кількість колосків у колосі.

Еталонні відповіді: 1 – А; 2 – Б; 3 – А; 4 – А.

Тема 18. Прогноз врожайів цукрових буряків. Ключ: № 1, розділ 11, стор. 242 -250.

Основні площі вирощування цукрових буряків розташовані в зоні недостатнього та нестійкого зволоження і тільки 20 % посівної площі знаходиться в районах достатнього зволоження. Це здебільшого західні області України – Волинська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Чернівецька, Івано-Франківська та частково Львівська область. Великі площі посіву цукрових буряків знаходяться у чорноземних областях Росії.

Для України цукрові буряки є однією з провідних культур. Середня врожайність їх становить 140 – 300 ц/га. Але, поряд з величиною самого врожаю, велике значення має вміст цукру у коренеплодах. Тому підвищення вмісту цукру є однією з головних задач буряководів.

Чисельні дослідження О.М. Конторщикової, Н.І. Михайлової, Н.П. Шаповал, Н.І. Орловського показали, що цукрові буряки дуже чутливі до зміни агрометеорологічних умов вирощування, до своєчасного проведення агротехнічних заходів. На формування врожаю цукрових

буряків впливають волого- та теплозабезпеченість посівів, густина посівів, вага коренеплоду. Останні два чинники є інтегральними показниками впливу погодних умов та агротехнічних заходів догляду за посівами впродовж всієї вегетації культури.

Встановлено, що в південних районах на формування врожаю переважно впливають умови вологозабезпечення посівів. У більш прохолодних областях – умови тепло забезпеченості. Аналіз коефіцієнтів кореляції врожаю з різними показниками дозволили О.М. Конторщиковій виявити найбільш впливові фактори для формування доброго врожаю цукрових буряків у різних регіонах їх вирощування. Так, для території західних областей України встановлено тісний зв'язок врожаїв цукрових буряків (Y) з сумами температур від сходів до 1 серпня – (Σt), масою коренеплоду на 20 липня (P), середньою густиною посівів (N) та середніми запасами продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту (W):

$$Y = 0,07\Sigma t + 1,86P + 4,43N + 0,07W - 384,29 \quad (21)$$
$$R = 0,80; \quad S = \pm 28 \text{ ц/га}$$

Для складання прогнозу врожаю цукрових буряків за цим рівнянням необхідно підготувати такі дані: площі посів, рівномірність їх розподілу по території, середню температуру повітря до дати складання прогнозу та прогноз на подальший період, середні запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту, маса коренеплоду на 20 липня та густина посівів на 1 липня.

Прогноз складається на початку липня, тобто за 2 місяці до припинення вегетації. Необхідна густина посівів на 20 серпня розраховується за формулою:

$$N = 0,62 \cdot m + 31 \quad (22)$$

де m – густина посівів на 1 липня, тис рослин/га.

В зоні недостатнього зволоження врожайність цукрових буряків у значній мірі залежить від вологозабезпеченості посівів. При складанні прогнозу врожаїв буряка вологозабезпеченість посівів визначається як відношення величини фактичного сумарного випаровування (E) до випаровуваності, тобто до величини, яка означає потребу рослин у волозі.

В середньому за вегетаційній період цукрових буряків значення K становить 0,50.

Величину, сумарного випаровування з поля цукрових буряків визначають або за формулою. Сумарне випаровування залежить від запасів продуктивної вологи на початку розрахунку, суми опадів за декаду та середньої температури повітря. Якщо сумарне випаровування

розраховується за прогнозованими величинами температури та опадів, то для розрахунку його за наступну декаду приймається значення запасів вологи, розрахованих за попередню декаду. Для складання прогнозу врожаїв цукрових буряків необхідно знати вологозабезпеченість всього періоду вегетації. Це значення розраховується за залежностями О.М. Контрощикової за даними середньої вологозабезпеченості за період від сходів цукрових буряків до початку росту коренеплоду.

Розрахунок забезпечення посівів вологою за увесь період вегетації дає змогу розраховувати очікуваний врожай з завчасністю 2 місяці.

Якщо при розрахунках значення вологозабезпеченості посівів більше 100 %, то воно береться рівним 100, тому що в районах недостатнього зволоження короточасне надмірне зволоження не викликає негативних наслідків. Звичайно, чим пізніше складається прогноз вологозабезпеченості, тим точніше її розраховане значення.

Крім вологозабезпеченості велике значення для формування врожаю цукрових буряків мають густина посівів та маса коренеплоду. Спостереження за масою коренеплоду виконуються щодавно після настання фази "початку росту коренеплоду", а густина посівів визначається двічі – в липні та в серпні. Тому наприкінці серпня густина посівів (N) розраховується за рівняннями для західних областей України

$$N = 0,62N_1 + 31 \quad (23)$$

для всієї іншої території України:

$$N = 0,86N_1 + 6 \quad (24)$$

де N – середня по області густина посівів на 20 серпня, тис.росл./га;

N_1 – середня по області густина посівів на 1 липня.

При розрахунках середніх по області величин вологозабезпеченості або суми опадів не рекомендується розраховувати їх як середнє арифметичне. При цьому необхідно враховувати питому вагу кожної метеорологічної станції. Тому враховуються умови на 50 % посівної площі.

Прогноз врожаїв цукрових буряків в районах недостатнього зволоження розроблено О.М. Контрощиковою з врахуванням термічних умов, вологозабезпеченості посівів, маси коренеплоду на момент складання прогнозу та густини посівів на 1 серпня. Маса коренеплоду визначається після настання фази початку росту коренеплоду щодавно, а густина посівів двічі: в липні та в серпні. На дату складання прогнозу густина посівів розраховується за формулою (65). Термічні умови оцінюються у вигляді сум температур за період від сівби до 1 серпня. Якщо дата сівби невідома, то сума температур підраховується від дати переходу температури повітря через 10° С. Очікувана врожайність

цукрових буряків розраховується за рівняннями, розрахованими для кожного регіону зони недостатнього зволоження ґрунту.

Біологічний врожай (у) розраховується шляхом перемноження маси коренеплоду на 20 серпня на гущину посівів, яка розраховується за рівнянням. В роки, коли формування врожаю цукрових буряків відбувається при вологозабезпеченості посівів менше 70 % та температурі повітря 22 – 24° С впродовж 3 – 4 декад підряд, розраховану врожайність зменшують на 10 – 20 %, впродовж 5 – 6 декад – на 30 – 40 %. Якщо ж середня температура складала 25 – 28° С підряд 5 – 6 декад, то зменшення врожаю становить 40 % і більше.

Контрольні тести:

1. Як розраховується густина цукрових буряків на 20 серпня?

- А – за рівнянням до якого входить густина рослин на 1 липня;
- Б – за рівнянням до якого входить густина рослин на 1 червня;
- В – за рівнянням до якого входить густина рослин на дату сходів;
- Г – за рівнянням до якого входить густина рослин на 1 серпня.

2. Перелічіть складові у рівнянні для розрахунку врожайів цукрових буряків у західних областях України.

А - сума температур повітря від сходів до 1 серпня, маса коренеплоду на 20 липня, густина рослин, середні запаси вологи;

Б – сума температур повітря на 20 серпня, біологічний урожай на 20 серпня, запаси вологи на 20 серпня, густина рослин на 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня;

В – сума температур повітря на 1 серпня, густина рослин на 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня;

Г – сума температур повітря від початку росту коренеплоду до 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня, густина рослин, середні запаси вологи.

3. Перелічіть складові для розрахунку врожайів цукрових буряків у північних областях України.

А – сума температур повітря на 1 серпня, густина рослин на 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня;

Б – сума температур повітря на 1 серпня, біологічний урожай на 20 серпня, запаси вологи на 20 серпня;

В – сума температур повітря на 20 серпня, густина рослин на 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня;

Г – сума температур повітря на 1 вересня, біологічний урожай на 20 серпня, запаси вологи на 20 серпня, густина рослин на 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня.

4. Як маса корене- та бульбоплодів використовується у прогнозуванні врожайів.

А – для розрахунку біологічного врожаю бульбо – та коренеплодів;
Б – для оцінки агрометеорологічних умов формування урожаю;
В – входять як складові до відповідних рівнянь;
Г – не використовується.

Еталонні відповіді: 1 – В; 2 – Б; 3 - А; 4 – А.

**Тема 19.Прогнози врожаїв кукурудзи. Ключ: №1, розділ 8,
стор. 186 – 193.**

Метод прогнозу врожайності кукурудзи з врахуванням потенційних можливостей кукурудзи розроблено Ю.І. Чирковим для основних районів вирощування. Цей метод засновано на залежності врожаю зерна кукурудзи від запасів продуктивної вологи у шарі ґрунту 0 – 50 см до початку фази викидання волоті, а також від площі поверхні листя, що утворилась до початку викидання волоті. Розмір площі листя на період утворення початків є інтегральним чинником стану рослин і одним із факторів, які обумовлюють їх врожайність.

Залежність врожайності зерна кукурудзи від площі листя і запасів продуктивної вологи отримана Ю.І. Чирковим.

Для розрахунку площі листя на дату викидання волоті у випадках відсутності прямих спостережень Ю.І.Чирков запропонував рівняння:

$$S_1 = 36,94h - 1682.8 \quad (25)$$

де S_1 – площа листя однієї рослини, см^2 ;

h – висота рослин, см.

Площа листя на гектар розраховується:

$$S_2 = S_1 \cdot N \quad (26)$$

де N – кількість рослин на га, шт.

Тоді загальна площа листя S у тисячах метрів на 1 га знаходиться з формули

$$S = S_2 / 10000 \quad (27)$$

Оскільки на формування врожаю зерна кукурудзи значно впливає температура повітря, то Ю.І. Чирковим було розроблено поправочний коефіцієнт на значення температури повітря, яке відрізняється від оптимального.

Метод дозволяє розраховувати врожай для будь-якої станції. Для складання прогнозу врожайності по області необхідно всі розрахунки виконати за даними окремих станцій, а потім осереднити дані по області.

Метод прогнозу валового врожаю кукурудзи розроблено для території України і Молдови В.П. Дмитренко та В.В. Свіріною.

Метод прогнозу валового врожаю засновано на використанні моделі врожайності В.П. Дмитренка:

$$y' = y_i S(T,R) (1 - U) (1 - \gamma). \quad (28)$$

де y' – розрахована врожайність, т/га;

y_i – щорічний статистичний максимум, т/га;

$S(T, R)$ – сумісний коефіцієнт продуктивності, розрахований за температурою повітря та опадами;

$(1 - U)$ – зрідженість посівів кукурудзи;

$(1 - \gamma)$ – зміна врожайності (в частках одиниці) за рахунок додаткових факторів.

У кукурудзи зрідженість посівів визначається після остаточного проріджування.

Врахування додаткових факторів.

На формування врожайності впливають не тільки температура повітря та вологість ґрунту а і багато інших додаткових факторів (ДФ).

Додаткові фактори можуть впливати як позитивно, так і негативно. Такими додатковими факторами для кукурудзи є кількість днів з суховіями, терміни сівби, кількість днів з опадами 0,1 мм і т. ін.

Вплив додаткових факторів враховується за допомогою формули:

$$y = y'(1 - \gamma) \quad (29)$$

де y – уточнена врожайність;

y' – врожайність, розрахована без врахування впливу додаткових факторів;

γ – чинник, який враховує вплив ДФ.

Розрахунок валового збору зерна кукурудзи

Валовий збір зерна кукурудзи з будь-якою завчасністю визначається як:

$$Y_B = y \cdot V \quad (30)$$

де Y_B – валовий збір, тис. т;

у – врожайність, т/га;

V – площа посіву, тис. га.

Контрольні тести:

1. Які складові входять до формули для розрахунку врожаю кукурудзи?

А – запаси продуктивної вологи, температура повітря і площа листя;

Б – площа листя і сума температур за період листоутворення;

В – запаси продуктивної вологи, температура повітря;

Г – висота рослин, діаметр стебла та температура повітря.

2. Як розраховується площа листя кукурудзи на 1 га?

А – шляхом перемноження площі однієї рослини на густоту рослин;

Б – шляхом перемноження діаметру стебла і густоту рослин;

В – шляхом перемноження площі посіву на густоту рослин;

Г – шляхом перемноження площі одного листа на кількість листків.

3. На чому засновується метод прогнозу врожаю кукурудзи?

А – на залежності врожаю від запасів продуктивної вологи в шарі 0-50см і площі листя;

Б – на залежності врожаю від умов зволоження, площі листя, і фотосинтетичної продуктивності;

В – на залежності врожаю від суми температур за вегетаційний період. і фотосинтетичної продуктивності;

Г – на залежності врожаю від запасів продуктивної вологи, суми опадів, висоти рослин та площі листя.

4. Які метеорологічні фактори призводять до зменшення врожайів кукурудзи весняно-літній період?

А – запізнення з термінами сівби, пошкодження сходів заморозками, засушливі умови;

Б – засухи, пошкодження рослин шкідниками і хворобами, перезволоження;

В – несприятливі гідрометеорологічні явища, шкідники і хвороби;

Г – погіршення волого-температурного режиму.

Еталонні відповіді: 1 – А; 2 – А; 3 – А; 4 – А.

Тема 20. Прогноз врожаю соняшника. Ключ: №1, розділ 9, стор. 211 – 220.

Соняшник – основна олійна культура в Україні та одна з основних на Земній кулі. Соняшник відноситься до групи однорічних теплолюбних рослин. За період вегетації йому необхідна сума температур для

середньостиглих сортів – 2100° С, середньоскоростиглих – 1800° С і середньопізнюстиглих – 2400° С. Найсприятливіші умови для вирощування складаються при температурі повітря 16 – 22° С і запасах продуктивної вологи у шарі 0 – 20 см – 30 – 50 мм, у шарі 0 – 50 см – 70 – 100 мм, у шарі 0 – 100 см – 120 – 160 мм.

Соняшник досить посухостійка рослина, але високі і сталі врожаї можливі тільки за умов оптимальної вологозабезпеченості посівів. Залежність врожаю насіння соняшника від сумарного водоспоживання має вигляд

$$Y = 2,83 + 0,059E_{\phi} \quad (31)$$

де Y – врожай, ц/га;

E_{ϕ} – сумарне водоспоживання соняшника за вегетаційний період, м³/га.

Дослідження Ю.С. Мельника впливу опадів на врожайність соняшника показали, що на величину врожаю впливають не тільки опади впродовж вегетаційного періоду, а і опади холодної пори року. Ю.С. Мельником був запропонований показник зволоження (K), який розраховується за формулою:

$$K = \frac{0,6\Sigma X_1 + \Sigma X_2}{0,1\Sigma t} \quad (32)$$

де ΣX_1 – сума опадів за період від дати переходу температури повітря через 5° С восени до переходу її через 10° С навесні наступного року;

ΣX_2 – сума опадів від дати переходу температури повітря через 10° С навесні або від дати, коли засіяно більше 50 % посівної площі, до дати досягання соняшнику;

Σt – за цей же період.

Дата досягання соняшнику визначається за графіком (рис. 2) за даними дат сівби соняшнику, або за даними дат переходу температури повітря через 10 °С.

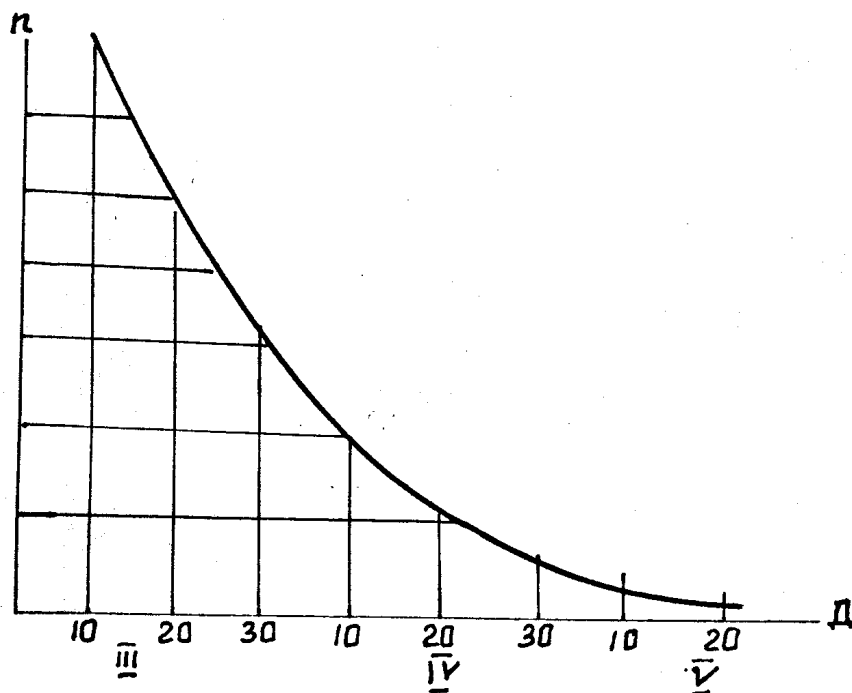


Рис. 2 – Зв'язок між тривалістю періоду сівба – дозрівання соняшнику у днях (n) і датою сівби (D).

Коефіцієнт 0,6 – це коефіцієнт засвоєння опадів за осінньо-зимово-весняний період.

Ю.С. Мельником встановлена залежність урожаїв соняшника від коефіцієнта зволоження К.

Зв'язок врожаїв соняшнику на сортоділянках з коефіцієнтом К описується рівнянням

$$Y_c = 23,44(K - 0,46)^{0,8} \quad (33)$$

Як відомо, врожаї соняшнику в умовах високої агротехніки (тобто на сортоділянках) значно вище, ніж середні по області врожаї у всіх інших категоріях господарств. Тому були встановлені співвідношення, які дозволяють переходити від врожайності на сортоділянках (Y_c) до середньої по області врожайності ($Y_{обл}$). Ці співвідношення встановлені для середньо-та пізньостиглих сортів соняшнику для окремих груп областей: Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Кіровоградської, Луганської, Полтавської, Черкаської, Миколаївської, Херсонської, Одеської та Кримської

$$Y_{обл.} = 0,61U_c + 0,8 \quad (34)$$

для Вінницької, Сумської областей

$$Y_{обл.} = 0,63U_c - 1,2 \quad (35)$$

Контрольні тести:

1. Як розраховується тривалість вегетаційного періоду соняшника.

- А – за датою сівби або за датою переходу температури повітря через 10°C;
- Б – за датою переходу температури повітря через 5°C;
- В – за датою переходу температури повітря через 15°C;
- Г – за середньою температурою за період.

2. Як використовується лінія тренду при складанні прогнозу врожаю соняшника?

- А – для прогнозування тенденцій врожаю на поточний рік;
- Б – для розрахунку тенденції врожаю за період;
- В – для визначення середнього урожаю;
- Г – для визначення статистичного максимуму врожайності.

3. Чим пояснюється різниця врожайів на сортодільницях і у господарствах?

- А – агротехнікою вирощування;
- Б – культурою землеробства і сортами;
- В – культурою землеробства і внесенням добрив;
- Г – культурою землеробства і агрометеорологічними умовами.

4. Як розраховується коефіцієнт зволоження Мельника при складанні прогнозу очікуваного урожаю з урахуванням лінії тренду?

- А – за формулою $W = 0,6(\Sigma P_1 + \Sigma P_2)$;
- Б – за формулою $W = (0,6\Sigma P_1 + \Sigma P_2) + C$;
- В – за формулою $K = (0,6\Sigma P_1 + \Sigma P_2) / W + C$;
- Г – за формулою $K = (0,6\Sigma P_1 + \Sigma P_2) / W$.

Еталонні відповіді: 1 – А; 2 – А; 3 – А; 4 – А.

2.2 Практична частина

Виконати контрольну роботу, яка складається з двох частин 1 – відповіді на 20 тестових завдань; 2 – А скласти прогнози перезимівлі озимих культур за методом В.М. Лічикакі та Б - скласти прогноз очікуваного урожаю соняшника. Контрольну роботу виконувати за варіантами, які описані у частині 1.

Варіант 1

Завдання 2.1 – відповіді на запитання.

1. Як визначити кількість декад з висотою снігу ≥ 30 см.

А – за датою встановлення снігу 45 см.

Б – за датою встановлення снігу ;

В – за кількістю декад з висотою снігу 1-10 см.

2. За яких умов спостерігається випрівання озимих культур?

А – при температурі ґрунту на глибині 3 см біля 0, висоті снігу більше 30 см і промерзанні ґрунту менше 50 см;

Б - кількість декад з висотою снігу більше 8.

В - кількість декад з висотою снігу більше 8.

3. Яка висота снігу зберігає озимі від вимерзання?

А – 15 см; Б – 10 см; В – 7 см.

4. Що необхідно враховувати при визначенні критичної температури вимерзання озимини розрахунковими методами?

А – температуру повітря, висоту снігу;

Б – біологічні особливості сорту і суму негативних температур;

В – біологічні особливості, середню мінімальну температуру ґрунту на глибині 3 см.

5. Що приймають за показник умов випрівання?

А- кількість декад зі снігом більше 30 см;

Б – мінімальну температуру ґрунту на глибині 3 см;

В – кількість декад з висотою снігу більше 45 см

6. Як враховується коефіцієнт зволоження Мельника при складанні прогнозу урожаю?

А – як графічна залежність урожаїв від коефіцієнту зволоження;;

Б – як складова у статистичній залежності врожаїв?

В – при визначенні врожаїв на сортодільницях?

7. Як використовується лінія тренду при складанні прогнозу врожаю соняшника?

А – для прогнозування тенденцій врожаю на поточний рік;

Б – для розрахунку тенденції врожаю за період;

В – для визначення середнього урожаю?

8. Як розраховується дата переходу температури повітря через 10° С навесні ?

А – за середньодобовими значеннями температури повітря по графіку;

Б – за формулою $D_{10} = a - 10 / (b - a) + 5$;

В – по декадних значеннях за графіком.

9. Чим пояснюється різниця врожайів на сортодільницях і у господарствах?

А – культурою землеробства;

Б – культурою землеробства і сортами;

В – культурою землеробства і внесенням добрив.

10. На чому засновується метод прогнозу врожаю кукурудзи?

А – на залежності врожаю від умов зволоження і фотосинтетичної продуктивності.

Б – на залежності врожаю від умов зволоження і площі листя.

В – від суми температур за вегетаційний період.

11. Які фактори спричиняють різке зменшення врожаю озимої пшениці у період колосіння-воскова стиглість.

А – засухи і суховії; Б – зменшення густоти рослин; В – перезволоження.

12. Як розраховується вологозабезпеченість посівів гречки?

А – запаси вологи на дату цвітіння полюс опади за період цвітіння – дозрівання;

Б – за формулою $V = E_f / E_o \times 100$;

В – за сумою опадів за період цвітіння – дозрівання.

13. Як розраховується дата повної стиглості гречки.

А – за сумою температур 480 градусів;

Б – за формулою $D = D_1 + A / T - B$

В – за сумою температур 520 градусів.

14. Як розраховується біологічний врожай цукрових буряків ?

А – перемноженням ваги коренеплоду на густоту рослин;

Б – за вологозабезпеченістю посівів;

В – за сумою температур.

15. Напишіть модель розрахунку врожаю картоплі Шелудякової.

А – $y = y_i \times S(T, R) \times (1 - U) \times (1 - f)$;

Б – $y = y_c \times S(T, R) \times (1 - U) \times (1 - f)$;

В – $y = y_i \times S(T, R) \times (1 - U)$.

16. Напишіть статистичний вираз моделі Польового для прогнозу врожайів зернових культур.

А – $Y = Y_{t+1} \times C$; Б – $Y = Y_c \times C$; В – $Y = (Y_{t+1} \times C)$.

17. З якою завчасністю складається прогноз врожаю кукурудзи?

А – 3 місяці; Б – 1,5 – 2 місяці; В – 1 місяць.

18. Як визначити суму температур на очікуваний вегетаційний період?

- А – за допомогою дати переходу повітря через 5°C;
- Б – за датою переходу температури повітря через 10°C;
- В – за датою переходу температури повітря через 15°C.

19. Перелічіть складові для розрахунку врожайів цукрових буряків у північних областях України.

А – сума температур повітря на 1 серпня, біологічний урожай на 20 серпня, запаси вологи на 20 серпня.

Б – сума температур повітря на 1 серпня, біологічний урожай на 20 серпня, запаси вологи на 20 серпня, густина рослин на 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня;

В – сума температур повітря на 1 серпня, густина рослин на 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня;

20. Як розраховується виправданість прогнозу врожаю?

А – вважається виправданим при відхиленні на 2;

Б – $P = \frac{Y_{\text{пр}} - Y_{\text{ф}}}{Y_{\text{ф}}} \times 100$;

В – $P = \frac{Y_{\text{пр}} - Y_{\text{ф}}}{X} \times 100$.

Завдання 2.2.

А – скласти прогноз зрідження озимих посівів, використовуючи таблицю 1.

Б – скласти прогноз врожаю соняшника, використовуючи таблиці 2, 3-а, 3 – б.

Варіант 2

Завдання 2.1 – Відповісти на запитання.

1. Оптимальний стан озимих культур восени для перезимівлі?

А – фаза кушіння; Б – 3- 6 пагонів; В – 4-8 пагонів.

2. Як визначається мінімальна температур ґрунту на глибині вузла кушіння?

А – за рівняннями Мойсейчик та інструментально;

Б – як середнє арифметичне із декадних значень мінімальних температур;

В – за даними висоти снігу і середньої температури повітря.

3 В які терміни складається прогноз вимерзання озимих культур на великих площах?

А – у січні місяці; Б – 20 лютого;

В – за період від 1 листопада по 20 лютого.

4. Від чого залежить тривалість залягання снігу висотою більше 30 см?

А – від декади встановлення снігового покриву;

Б – від кількості декад з висотою снігу 1-10 см;

В – від дати встановлення висоти снігу 45 см.

5. Як визначається критична температура вимерзання озимих культур?

- А – за даними середніх мінімальних температур;
- Б – за мінімальною температурою і висотою снігу;
- В – лабораторним або емпіричним шляхом.

6. Як розраховується коефіцієнт зволоження Г.Т. Селянінова?

- А – як $\sum P / 0.1 \sum T$;
- Б – як сума опадів за вегетаційний період;
- В – як відношення $0,6 \sum P + \sum P_1 / 0,1 \sum T$

7. Від яких умов залежить стан озимих на момент припинення вегетації?

- А – тепло та волого забезпечення і термінів сівби;
- Б – вологозабезпечення;
- В – теплозабезпечення.

8. Чим пояснюється відміна врожаїв культур на сортодільницях від врожаїв у господарствах?

- А – культурою землеробства;
- Б – застосуванням добрив;
- В – різноманітністю сортів.

9. Який період називається «період активної вегетації»?

- А – період між датами переходу температури повітря через 5 °С навесні та восени;
- Б – період між датами переходу температури повітря через 10 °С навесні та восени;
- В – період між датами переходу температури повітря через 15 °С навесні та восени;

10. Як розраховується справджуваність прогнозу теплозабезпеченості періоду?

- А – за відхиленням сум температур на ± 200 °С;
- Б – 0,65 б;
- В – за відхиленням сум температур на ± 200 °С - 300°С.

11. Що покладено в основу методів прогнозу врожаїв вівса?

- А – залежність урожаїв від висоти рослин, запасів продуктивної вологи та температури повітря;
- Б – залежність урожаїв від висоти рослин, запасів продуктивної вологи;
- В – залежність урожаїв від висоти рослин, запасів продуктивної вологи та елементів продуктивності.

12. Які елементи продуктивності культур використовуються у регіональних методах прогнозу врожаїв ярої пшениці.?

- А – кількість колосоносних стебел, кількість колосків у колосі; висота рослин;
- Б – кількість колосоносних стебел, кількість колосків у колосі;
- В – кількість колосоносних стебел, висота рослин, густота рослин;

13 Якими агрометеорологічними показниками посилюється точність прогнозу врожаю ярого ячменю з завчасністю 2 місяці?

А – кількістю продуктивних стебел, висотою рослин на дату колосіння, вологозабезпеченістю посівів;

Б – кількістю продуктивних стебел, кількістю колосків у колосі, висотою рослин на дату колосіння, вологозабезпеченістю посівів;

В – кількістю продуктивних стебел, запасами продуктивної вологи.

14. Як розраховується площа листя 1 рослини кукурудзи?

А – перемноженням діаметра стебла на висоту;

Б – перемноженням площі 1 листка на кількість листя;

В – перемноженням широти листка на його довжину.

15. За якими даними розраховується очікуваний врожай кукурудзи?

А – за сумою температур і запасами вологи на дату викидання волоті;

Б – за площею листя;

В – за даними запасів продуктивної вологи і площі листя.

16. Який день вважається несприятливим для збирання цукрових буряків та картоплі?

А – з опадами 0,5 мм;

Б – з опадами – 0,1 мм;

В – з опадами 1 мм.

17. Як розраховується коефіцієнт зволоження Мельника?

А – як $0,6 \sum$ опадів;

Б – як сума опадів за вегетаційний період;

В – як відношення $0,6 \sum P + \sum P_1 / 0,1 \sum T$.

18. Коли складається перший прогноз урожаю озимої пшениці за методом Польового?

А – 1 наприкінці травня;

Б – наприкінці червня;

В – після відновлення вегетації.

19. За якими метеорологічними елементами розраховуються коефіцієнти продуктивності?

А – за температурою, опадами і запасами продуктивної вологи;

Б – за температурою та дефіцитом насичення повітря;

В – за температурою, опадами та відносною вологістю повітря.

20. Скільки листків мають рослини кукурудзи ранньостиглих сортів?

А – 18 – 20;

Б – 19 – 21;

В – 13 – 15.

Завдання 2.2.

А – Скласти прогноз зрідження озимих посівів , використовуючи таблицю 4.

Б – скласти прогноз врожаю соняшника, використовуючи таблиці 5, 5 а, 5-б.

Варіант 3

Завдання 2.1. Відповісти на запитання.

1. За якої тривалості залягання товстого шару снігу складаються несприятливі умови для перезимівлі озимини в районах випрівання?

- А – більше 8 декад;
- Б – більше 10 декад;
- В – більше 11 декад.

2. Що необхідно враховувати при визначенні очікуваної площі (%) з поганим станом, який потребує пересіву яровими культурами в південних районах?

- А – площі з поганим станом озимих восени, умови перезимівлі.
- Б – стан озимих на припинення вегетації, мінімальну температуру ґрунту на глибині 3 см.
- В – площі з поганим станом озимих восени, коефіцієнт морозонебезпечності.

3. Що таке критична температура вимерзання?

- А – температура нижче біологічного нуля;
- Б – температура, за якої гине більше 50 % рослин;
- В – температура ґрунту на глибині 3 см .

4. Що таке коефіцієнт морозонебезпечності?

- А – коефіцієнт загибелі більше 50 рослин;
- Б – відношення мінімальної температури ґрунту до критичної температури вимерзання;
- В – відношення площі з поганим станом озимих до площі загиблих озимих.

5.3 якою завчасністю складається 1-ий довгостроковий прогноз врожаю озимої пшениці.

- А – 2 місяці; Б – 2,5 місяці; В – 3 місяці.

6. Які метеорологічні фактори призводять до зменшення врожайів озимих культур у весняно-літній період?

- А – засухи, пошкодження рослин шкідниками і хворобами, перезволоження;
- Б – несприятливі гідрометеорологічні явища, шкідники і хвороби;
- В – погіршення волого-температурного режиму.

7. Як розраховується щорічний статистичний максимум врожаїв?

- А – як середній із максимальних врожаїв,
- Б – як середній із максимальних врожаїв за 5 років?
- В – як врожай із імовірністю 99,9%.

8. В яких випадках визначають суму негативних температур за період залягання товстого шару снігу по середній лінії?

- А – від кількості декад з висотою снігу 1-2;
- Б – від кількості декад з висотою снігу 2-4;
- В – від кількості декад з висотою снігу 4-6.

9. Від чого залежить пошкодження озимих при вимоканні?

- А – від стану рослин перед припиненням вегетації;
- Б – від тривалості затоплення;
- В – від температури води.

10. Що враховується при оцінці впливу льодової кірки на перезимівлю озимих?

- А – товщина льодової кірки;
- Б – товщина льодової кірки та тривалість залягання її;
- В – товщина льодової кірки, тривалість залягання та вид льодової кірки.

11. В яких випадках спостерігається загибель озимих від видування?

- А – сильні вітри, сніг;
- Б – відсутність снігу, сильний вітер, тривале бездощів'я;
- В – середній висоті снігу і його щільності.

12. За якими даними складається прогноз врожаю ярого ячменю у нечорноземельній зоні.

- А – за даними волого забезпечення.
- Б – за даними запасів продуктивної вологи і елементів продуктивності.
- В – за елементами продуктивності і середньою температурою.

13. За якими даними складається прогноз врожаю озимої пшениці у основній зоні вирощування?

- А – за даними запасів продуктивної вологи, температури повітря і кількості колосоносних стебел.
- Б – за даними запасів продуктивної вологи, і кількості колосоносних стебел.
- В – за даними висоти рослин і температури повітря.

14. Як визначається вологозабезпеченість ярих зернових культур?

- А – за формулою Веріго.
- Б – за формулою Процера.
- В – за формулою Чиркова.

15. Як враховується тип весни при складанні прогнозу врожаїв ярого ячменю?

- А – як складова в рівнянні;

- Б – за особливими рівняннями для кожного типу весни;
В – через відношення $U/U_{\text{макс}}$.

16. Які елементи продуктивності культури використовуються при складанні прогнозу врожайів ярої пшениці?

- А – висота рослин, кількість колосоносних стебел;
Б – кількість колосків у колосі, маса 1000 зерен;
В – кількість колосків у колосі, висота рослин.

17.3 якою завчасністю складаються перші прогнози врожайів ячменю та вівса?

- А – 2 місяці;
Б – 3 місяці, 2 місяці, 1 місяць
В – 2, 5 і 1 місяць.

18. Відношення $U_{\text{осп}}/U_{\text{мак}}$ в яких прогнозах воно використовується?

- А – при складанні прогнозу врожаю ярого ячменю;
Б – при складанні прогнозу вівса;
В – при складанні прогнозу врожаю жита.

19. Що покладено в основу методів прогнозу врожайів вівса?

- А – тривалість періоду сівби, температура за період сівби.
Б – тривалість періоду сівби, сума опадів за період сівби.
В – тривалість періоду сівби, середня температура за період сівби та запаси продуктивної вологи.

20. Як враховується тривалість періоду сівби у розрахунках очікуваних врожайів?

- А – як складова в рівнянні для розрахунку врожаю,
Б – рівняння розроблені для різної тривалості сівби;
В – введенням поправки на період сівби.

Завдання 2.2.

А – скласти прогноз зрідження озимих посівів, використовуючи таблицю 6.

Б – скласти прогноз врожаю соняшника, використовуючи таблиці 7, 7-а, 7-б.

Варіант 4

Завдання 2.1. Відповіді на запитання.

1. Напишіть модель розрахунку врожаю картоплі Шелудякової.

- А – $y = y_i \times S(T,R) \times (1-U) \times (1-f)$;
Б – $y = y_c \times S(T,R) \times (1-U) \times (1-f)$;
В – $y = y_i \times S(T,R) \times (1-U)$.

- 2.. *З якою завчасністю складається прогноз врожаю кукурудзи?*
 А - 3 місяці; Б – 1,5 – 2 місяці; В – 1 місяць.
- 3.*Як визначити суму температур на очікуваний вегетаційний період?*
 А – за допомогою дати переходу повітря через 5°C;
 Б – за датою переходу температури повітря через 10°C;
 В – за датою переходу температури повітря через 15°C;
4. *З якою завчасністю складається другий прогноз очікуваного урожаю озимої пшениці за методом Уланової?*
 А – із завчасністю 3 місяці;
 Б – із завчасністю 2 місяці;
 В – із завчасністю 1 місяць.
5. *Напишіть статистичний вираз моделі Польового для прогнозу врожайів зернових культур.*
 А – $Y = Y_{t+1} \times C$; Б - $Y = Y_c \times C$; В – $Y = (Y_{t+1} \times C)$.
6. *Перелічіть складові для розрахунку врожайів цукрових буряків у північних областях України.*
 А – сума температур повітря на 1 серпня, біологічний урожай на 20 серпня, запаси вологи на 20 серпня.
 Б – сума температур повітря на 1 серпня, біологічний урожай на 20 серпня, запаси вологи на 20 серпня, густина рослин на 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня;
 В – сума температур повітря на 1 серпня, густина рослин на 20 серпня, маса коренеплоду на 20 липня.
7. *Як визначити кількість декад з висотою снігу ≥ 30 см.*
 А – за датою встановлення снігу 45 см.
 Б – за датою встановлення снігу;
 В – за кількістю декад з висотою снігу 1-10 см.
- 8.*За яких умов спостерігається випрівання озимих культур?*
 А – при температурі ґрунту на глибині 3 см біля 0, висоті снігу більше 30 см і промерзанні ґрунту менше 50 см;
 Б – кількість декад з висотою снігу більше 8;
 В – кількість декад з висотою снігу більше 8.
- 9.*Яка висота снігу зберігає озимі від вимерзання?*
 А – 15 см; Б – 10 см; В – 7 см.
- 10.*Що необхідно враховувати при визначенні критичної температури вимерзання озимини?*
 А – температуру повітря, висоту снігу;
 Б – біологічні особливості сорту і суму негативних температур;
 В – біологічні особливості, середню мінімальну температуру ґрунту на глибині 3 см.
- 11.*Що приймають за показник умов випрівання?*
 А – кількість декад зі снігом більше 30 см;
 Б – мінімальну температуру ґрунту на глибині 3 см;

В – кількість декад з висотою снігу більше 45 см.

12. Як розраховується коефіцієнт зволоження Мельника?

А – як сума опадів за осінньо-зимово-весняний період;

Б – за формулою $K = 0,6\Sigma P_1 + \Sigma P_2 / 0,1 \Sigma T$;

В – за формулою $K = 0,6\Sigma P_1 + \Sigma P_2$.

13. Як використовується лінія тренду при складанні прогнозу врожаю соняшника?

А – для прогнозування тенденцій врожаю на поточний рік;

Б – для розрахунку тенденції врожаю за період;

В – для визначення середнього урожаю?

14. Вкажіть, які наукові підстави прогнозу теплозабезпеченості вегетаційного періоду?

А – залежність сум температур від дати переходу через 10 °С;

Б – тривалість вегетаційного періоду;

В – тепло та вологозабезпеченість вегетаційного періоду.

15. Як розраховується теплозабезпеченість першої половини вегетаційного періоду?

А – за датою переходу температури повітря через 15°С;

Б – за датою переходу температури повітря через 10°С;

В – за тривалістю вегетаційного періоду.

16. Як розраховується тривалість вегетаційного періоду соняшника.

А – за датою сівби;

Б – за датою переходу температури повітря через 10°С;

В – за датою переходу температури повітря через 15°С

17. Як визначається вологозабезпеченість посівів?

А – за формулою С.О. Веріго., за запасами продуктивної вологи у % від НВ, за запасами вологи у % від середньої багаторічної

Б – за запасами продуктивної вологи у відсотках від НВ;

В – за формулою: $V = E_f / E_o \times 100$.

18. Як визначається тип весни при складанні прогнозу врожаю вівса?

А – за відхиленням весняних процесів від середніх багаторічних термінів;

Б – за значеннями температури повітря;

В – за значеннями глибини промерзання ґрунту.

19. Як розраховується справждуюваність прогнозів врожайів?

А – відхилення від фактичного не більше 2ц/га;

Б – за формулою $Y_p - Y_f / Y_f \times 100$;

В – за формулою $Y_p - Y_f / Y_f \times 100$.

20. Яка весна вважається ранньою?

А – весняні процеси настають на 10 днів і більше середніх багаторічних;

Б – весняні процеси настають в терміни близькі до середніх багаторічних;

В – весняні процеси настають на 15 днів і більше середніх багаторічних

Завдання 2.2.

А – Скласти прогноз зрідження озимих посівів, використовуючи таблицю 8.

Б – скласти прогноз врожаю соняшника, використовуючи таблиці 9, 9-а, 9-б.

Варіант 5

Завдання 2.1. Відповісти на запитання.

1. Як визначається тип весни при складанні прогнозу врожаю вівса?

А – за відхиленням весняних процесів від середніх багаторічних термінів;

Б – за відхиленнями значень температури повітря;

В – за відхиленнями значень температури повітря та сум опадів;

2. Перелічіть головні інерційні фактори формування врожайів озимих культур.

А – запаси вологи в ґрунті на початок вегетаційного періоду, густота рослин на відновлення вегетації;

Б – запаси вологи в ґрунті на початок вегетаційного періоду і сума опадів;

В – запаси вологи в ґрунті на початок вегетаційного періоду і суми температур;

3. Перелічіть агрометеорологічні показники, які використовуються при складанні прогнозу врожаю озимої пшениці з 3-місячною завчасністю.

А – запаси вологи в шарі 0-100 см і густота рослин;

В – запаси вологи в шарі 0-50 см і кількість продуктивних стебел;

Г – густота рослин, сума опадів, запаси продуктивної вологи.

4. Які умови впливають на формування врожаю озимої пшениці у період від виходу у трубку до колосіння.

А – вологозабезпеченість посівів, температура повітря;

Б – запаси продуктивної вологи, сума опадів;

В – густота рослин, сума опадів і температура повітря.

5. Які фактори викликають різке зменшення врожаю озимої пшениці у період колосіння-воскова стиглість.

А - виникнення засух і суховіїв;

Б – зменшення густоти рослин і висоти рослин;

В – перезволоження;

Г – осипання зерна.

6. Які складові входять в рівняння для розрахунку врожаю озимого жита з завчасністю 2 місяці?

А – запаси продуктивної вологи на дату виходу у трубку, кількість продуктивних стебел ;

Б – запаси продуктивної вологи на відновлення вегетації і кількість продуктивних стебел;

В – запаси продуктивної вологи на дату виходу у трубку, густота рослин;

Г – запаси продуктивної вологи на дату колосіння, кількість продуктивних стебел.

7. Які складові входять в рівняння для розрахунку очікуваного врожаю озимої пшениці із завчасністю один місяць Є.С. Уланової?

А – середні запаси продуктивної вологи на дату колосіння, кількість колосоносних стебел, висота рослин, кількість суховійних днів, температура повітря за період від виходу у трубку до колосіння;

Б – середні запаси продуктивної вологи на дату колосіння, куцистість, висота рослин, кількість суховійних днів, сумарне випаровування;

В – середні запаси продуктивної вологи на дату колосіння, густота рослин, висота рослин, кількість суховійних днів, температура повітря;

Г – середні запаси продуктивної вологи на дату виходу у трубку, кількість колосоносних стебел, висота рослин, кількість суховійних днів.

8. Які фактори викликають різке зменшення врожаю ярої пшениці у період колосіння-воскова стиглість?

А – засухи і суховії;

Б – зменшення густоти рослин;

В – зменшення кількості колосків у колосі;

Г – перезволоження.

9. За якими даними складається прогноз урожаю ячменю у Нечорноземній зоні для ранніх весен?

А – середня температура повітря за період сходи колосіння, запаси продуктивної вологи за цей же період, висота рослин на дату колосіння ;

Б - тривалість періоду сівби, – середня температура повітря за період сходи колосіння, запаси продуктивної вологи за цей же період,

В – середня температура повітря за період сходи колосіння, запаси продуктивної вологи за цей же період, кількість колосків у колосі;

Г – середня температура повітря за період сходи колосіння, запаси продуктивної вологи за цей же період, кількість днів від першого травня до закінчення сівби.

10. Коли складається 1-ий довгостроковий прогноз врожаю ярої пшениці в основній зоні вирощування?

А – після настання фази виходу у трубку;

Б – після настання фази колосіння;

В – після настання фази масового куциння;

Г – із завчасністю 3 місяці.

11. Які складові входять в рівняння для розрахунку прогнозу врожаю ярого ячменю у чорноземній зоні ?

А – запаси продуктивної вологи на початок весни, кількість опадів та у період сівба – колосіння, кількість колосоносних стебел на дату колосіння;

Б – кількість опадів у перед вегетаційний період та у період сівба – колосіння, кількість колосоносних стебел на дату колосіння,

В – вологозабезпеченість посівів, кількість колосоносних стебел на дату колосіння;

Г – за даними запасів продуктивної вологи і елементів продуктивності.

12. Які елементи продуктивності культури використовуються при складанні прогнозу врожайв ярої пшениці?

А – висота рослин, кількість колосоносних стебел, кількість колосків у колосі;

Б – кількість колосків у колосі, маса 1000 зерен.

В – кількість колосків у колосі, висота рослин густота рослин,

Г – висота рослин, кількість колосків у колосі.

13. З якою завчасністю складаються прогнози врожайв ячменю в чорноземній зоні ?

А – 2 місяці і 1 місяць; Б – 3 місяці, 2 місяці , 1 місяць; В – 1 місяць; Г – 3 місяці.

3. Відношення $U_{госп}/U_{мах}$ в яких прогнозах воно використовується?

А – при складанні прогнозу врожаю ярого ячменю;

Б – при складанні прогнозу вівса;

В – при складанні прогнозу врожаю жита;

Г – при складанні прогнозу врожаю пшениці.

14. Які закономірності покладено в основу методів прогнозу врожайв вівса?

А – статистичні залежності врожаю вівса від висоти рослин та запасів продуктивної вологи;

Б – статистичні залежності врожаю вівса від тривалості періоду сівби, температури повітря за період сівби;

В – статистичні залежності врожаю вівса від тривалості періоду сівби, суми опадів за період сівби;

Г – статистичні залежності врожаю вівса від температури повітря за період сівби суми опадів за період сівби.

15. Як враховується тривалість періоду сівби у розрахунках очікуваних врожайв ярого ячменю?

А - Як складова в рівнянні для розрахунку врожаю,

Б – для визначення типу весни;

В – для введенням поправки на період сівби;

Г – для визначення максимального врожаю.

16. За якими показниками розраховується коливання врожаю від погодних умов у

Донецько – Придніпровському регіоні?

А – сумою опадів за січень – лютий, середньою температурою за період січень – березень, середньою температурою за листопад, грудень, липень,

Б – сумою опадів за лютий, травень, середньою температурою за період січень – березень, середньою температурою за листопад, грудень, липень;

В – середньою температурою за період січень – березень, середньою температурою за листопад, грудень, липень, коефіцієнтом зволоження за травень;

Г – сумою опадів за січень – лютий, середньою температурою за листопад, грудень, липень;

17. За якими показниками розраховується коливання врожаю від погодних умов у Південному економічному районі?

А – за сумою опадів за період січень – червень, сумою опадів за період вересень- грудень минулого року, середньою температурою періодів січень – лютий та травень – червень

Б – за сумою опадів за холодний період року, середньою температурою періодів січень – лютий та травень – червень;

В – за сумою опадів за період січень – червень, сумою опадів за період вересень- грудень минулого року, сумою температур за період січень – лютий;

Г – за сумою опадів за період січень – червень, сумою опадів за період минулого року, середньою температурою періодів січень – лютий та травень – червень.

18. Які додаткові члени з'являються у рівнянні для розрахунку врожаю озимої пшениці з завчасністю 1 місяць?

А – середня температура повітря, кількість суховійних днів, висота рослин на колосіння;

Б – висота рослин на колосіння, кількість колосків у колосі;

В – середня температура повітря, кількість суховійних днів;

Г – середня температура повітря, висота рослин на колосіння.

19. На яких положеннях засновується прогноз стану озимих культур на момент припинення вегетації в районах достатнього зволоження?

А – на залежності темпів розвитку рослин від теплозабезпеченості;

Б – на залежності темпів розвитку рослин від запасів продуктивної вологи;

В – на залежності темпів розвитку рослин від тепло та вологозабезпеченості, густоти рослин;

20. Які елементи продуктивності культур використовуються у регіональних методах прогнозу врожайів ярої пшениці.?

А – кількість колосоносних стебел, кількість колосків у колосі; густота рослин;

Б – кількість колосоносних стебел, кількість колосків у колосі; висота рослин;

В – кількість колосків у колосі; густота рослин;

Г – кількість колосоносних стебел, висота рослин, густота рослин;

Завдання 2.2.

А – Скласти прогноз зрідження озимих посівів , використовуючи таблицю 10. Критична температура вимерзання озимої пшениці становить -18°C .

Б – скласти прогноз врожаю соняшника, використовуючи таблиці 11, 11-а, 11 – б.

Порядок виконання розрахунків при виконанні завдання 2.2:

А – розрахувати відсоток загибелі озимих культур за методом В.М. Лічикакі:

- за даними таблиць 1,4,6,8,10 (відповідно варіанту) знайти дату переходу температури повітря через 0°C восени та навесні;

- за залежностями В.М.Лічикакі (рис. 1) знайти мінімальну температуру на глибині вузла кущіння за кожну декаду періоду від дати переходу температури повітря через 0°C восени до такої ж дати навесні;

- визначити суму температур на глибині вузла кущіння за зиму наростаючим підсумком;

- визначити середню мінімальну температуру ґрунту на глибині вузла кущіння за період (поступово за дві декади, за три декади і так до кінця періоду);

- визначити коефіцієнт морозонебезпечності за формулою В.М.Лічикакі (формула 8);

- визначити відсоток площі із загиблими рослинами озимої пшениці за даними табл. 6 (теми 14 стор. 19).

Б – скласти прогноз очікуваного врожаю соняшника за методом Ю.С. Мельника, розрахунки виконувати у відповідності із варіантом за табл. 2, 5, 7, 9, 11:

- для розрахунку показника зволоження Ю.С. Мельника визначити дати переходу температури повітря через 5°C восени та через 10°C навесні, використовуючи відповідно варіанту табл. 3-а, 5-а, 7-а, 9-а, 11-а;

- визначити суму опадів за період від дати переходу температури повітря через 5°C восени до дати переходу її через 10°C навесні, використовуючи табл. 3-б, 5-б, 7-б, 9-б , 11-б, перемножити отриману суму на коефіцієнт 0,6 (ΣX_1);

- визначити тривалість вегетаційного періоду соняшника за рис. 2 за датою сівби, або за датою переходу температури повітря через 10 °С навесні.

- визначити суму опадів за вегетаційний період соняшника (ΣX_2)

- знайти загальну суму опадів $0,6(\Sigma X_1) + \Sigma X_2$;

- визначити суму температур вище 10 °С за вегетаційний період, використовуючи табл. 3-а, 5-а, 7-а, 9-а, 11-а;

- розрахувати коефіцієнт зволоження Ю.С. Мельника за формулою, яка знаходиться в табл. 2, 5, 7, 9, 11:

- розрахувати очікуваний врожай соняшника на сортодільниці за формулою

$$Y_c = 23,44 (K - 0,46)^{0,8}$$

- розрахувати очікуваний врожай соняшника в господарстві за формулою

$$Y_{\text{обл}} = 0,63 Y_c - 1,2.$$

Таблиця 1 - Оцінка і прогноз умов перезимівлі озимих культур (метод Лічікакі)

Станції	місяць	декади	Температура повітря					Б*	Товщина льодової коринки	Т min на глибині вузла кущіння				Критична температура вимерзання			Коефіцієнт морозонебезп.	Зрідженість рослин на 1 м ²
			середня за декаду	min	абсолютний max	найменша із серед. із серед. добов.	ср. декад. із max			середня за декаду	Σ за декаду	середня T min	абсолютний min	розрахова на	поправка	виправлена		
Варіант 1																		
Тетерів	XI	3	3,0	-8	10		8	0	немає				-1					
	XII	1	-0,8	-12	8		6	1	немає				-5					
		2	-6,2	-13	4		-3	1	немає				-9					
		3	-12,1	-20	-1,5		-2	1	немає				-9					
	I	1	-14,4	-31	-0,8		-2	6	немає				-11					
		2	-17,7	-27	-0,3		-1,2	12	немає				-13					
		3	-18,4	-28	-1,0		-4	14	немає				-14					
	II	1	-16,0	-21	-1,3		-2,6	13	немає				-19					
		2	-7,8	-21	0,0		-2,8	8	немає				-6					
		3	-5,8	-20	1,6		-2	4	немає				-4					
	III	1	-5,4	-21	0,0		3	4	немає				1					
		2	-2,1	-13	3,4		6	0	немає				3					
	3	4,8	-6	1,2		12	0	немає				4						

Таблиця 2 - Прогноз середньої обласної врожайності та валового збору насіння соняшника за показником зволоження К

Варіант 1

Станції	Дати		Дати переходу температури повітря через		Сума опадів, мм				Σt від переходу через +10 на весні до дозрівання	К	Середньо-обласний К	Очікувана врожайність		Валовий збір насіння соняшника	
	фактичні		за прогнозом	+5 ⁰ С восени	+10 ⁰ С на весні	Σx ₁	0,6Σx ₁	Σx ₂				0,6Σx ₁ +Σx ₂	У ср. обл. на сортодільн.		У ср. обл. господар.
	посіву	сходи													
Любашівка	16.IV	10.V													
Затишшя	27.IV	20.V													
Сербка	12.IV	20.V													
Роздільна	27.IV	20.V													
Одеса	24.IV	8.V													
Сарата	25.IV	8.V													
Болград	12.IV	20.V													

Посівна площа по області 112 тис. га

$$K = \frac{0,6\sum x_1 + \sum x_2}{0,1\sum t}$$

Σx₁- сума опадів от дати переходу температури повітря через +5⁰С восени до дати її переходу через +10⁰С на весні

Σx₂- сума опадів от дати переходу температури повітря через +10⁰С до дати дозрівання соняшника

Σt – сума температури повітря від переходу температури через +10⁰С на весні до дати дозрівання

прогноз на сезон: червень – температура вище норми на 2⁰; опади – в нормі;

липень – температура і опади – в нормі;

серпень – температура на 1⁰ нижче норми; опади – 130%.

Таблиця 3-а - Вихідна агрометеорологічна інформація для прогнозу врожайності насіння соняшника

Варіант 1

	Середня декадна температура повітря, °С														
	фактична														
	жовтень			листопад			березень			квітень			травень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Любашівка	9,6	10,4	7,2	-0,7	1,9	5,7	-1,3	1,3	5,5	5,1	6,1	6,8	12,1	14,3	17,5
Затишшя	9,9	11,3	7,7	-0,2	2,7	5,7	0,0	2,3	6,1	5,7	7,0	7,4	11,6	14,7	17,6
Сербка	10,4	11,9	8,7	1,7	4,2	6,6	1,1	3,2	5,7	6,1	7,5	8,4	12,0	15,0	17,5
Роздільна	10,3	12,1	8,7	1,2	3,8	6,2	1,3	3,0	6,3	6,1	7,5	8,2	12,1	15,3	17,9
Одеса	11,3	13,2	9,6	3,6	5,3	6,9	2,1	3,8	4,6	6,3	7,9	8,6	11,5	14,7	16,9
Сарата	11,3	14,2	9,3	3,4	5,2	5,8	2,5	5,2	6,2	6,6	8,3	9,6	12,4	14,6	16,8
Болград	12,0	14,6	9,9	1,6	4,9	6,5	2,5	5,7	7,0	7,2	8,4	10,0	12,9	14,8	17,5
	Середня декадна температура повітря, °С														
	по прогнозу						середня багаторічна								
	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Любашівка	16,7	18,3	17,8	20,2	21,4	23,8	20,3	19,7	18,2	16,5	14,5	12,1	10,8	9,0	6,6
Затишшя	17,5	18,5	18,0	21,0	21,5	23,0	29,0	20,3	19,4	17,2	15,0	13,5	11,6	9,7	7,6
Сербка	17,8	18,6	18,2	21,1	22,0	23,4	21,8	21,3	20,0	18,1	13,8	13,9	11,8	10,0	8,3
Роздільна	17,3	18,7	18,3	21,2	21,9	23,5	22,0	21,0	19,6	17,3	15,8	14,0	12,5	10,5	8,5
Одеса	17,1	18,5	18,2	21,2	21,9	23,5	23,0	21,2	20,2	18,6	16,6	14,4	12,8	10,6	8,5
Сарата	17,3	18,6	18,4	21,6	22,0	23,9	22,6	21,9	21,0	19,3	17,6	15,8	13,2	11,2	9,6
Болград	17,6	18,8	18,6	21,8	22,1	24,0	23,1	21,9	20,2	19,4	17,0	15,3	14,0	11,9	9,6

Таблиця 3 б - Вихідна інформація для складання прогнозу врожаю соняшника

Станції	Сума опадів, в мм																						
	фактична								по прогнозу						середня багаторічна								
	×	×I	×II	┌	II	III	IV	V	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
								1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Любашівка	18	22	31	29	38.2	10	24	35.	25	18	17	19	17	15	14	12	12	11	8	8	10	13	14
Затишся	20	22	37	28	40.1	17	32	39	25	22	20	17	16	19	13	13	12	12	11	11	11	10	10
Сербка	15	21	34	39	44.4	10	36	42	21	20	19	19	17	15	15	14	11	11	12	10	10	10	10
Роздільна	20	23	21	37	44.1	8	32	48	21	21	18	15	13	12	12	11	10	9	7	7	40	11	12
Одеса	207	22	23	40	51.4	10	25	21	17	19	18	17	16	13	14	13	13	11	8	8	10	13	14
Сарата	18	25	26.	38	41.5	8	22	22	18	19	19	20	20	19	18	14	12	12	11	11	11	10	10
Болград	17	19	28	36	58.5	14	39	37	18	19	19	20	20	20	18	15	13	12	11	11	11	11	11
Ізмаїл	17	23	23	38	53.6	12	28	26	16	17	17	16	15	14	13	11	11	10	11	12	11	9	8

Таблиця 4 - Оцінка і прогноз умов перезимівлі озимих культур (метод Лічікакі)

Станції	місяць	декади	Температура повітря					B*	Товщина льодової коринки	T min на глибині вузла кущіння				Критична температура вимерзання			Коефіцієнт морозонебезп.	Зрідженість рослин на 1 м ²
			середня за декаду	min	абсолютний max	найменша із серед. із серед. добов.	ср. декад. із max			середня за декаду	Σ за декаду	середня T min	абсолютний min	розрахова на	поправка	виправлена		
Варіант 2																		
Баришівка	XI	3	1,2	-5	8		6	0	немає				-3					
	XII	1	-1,6	-12	6		5	0	немає				-3					
		2	-4,3	-13	4		3	1	немає				-5					
		3	-13,8	-18	-1		-2,6	2	немає				-8					
	I	1	-12,6	-24	-1,3		-2,8	1	немає				-10					
		2	-16,7	-26	-2		-3	6	немає				-14					
		3	-17,6	-28	-2,3		-4	11	немає				-16					
	II	1	-15,7	-28	-1,4		-4,6	13	Немає				-12					
		2	-8,2	-20	-1		-2	13	немає				-8					
		3	-4,8	-18	-1		-3	8	немає				-3					
	III	1	-5,8	-18	0,0		8	4	немає				-2					
		2	-1,9	-13	3,0		12	4	немає				-1					
	3	3,2	-13	9,0		16	0	немає				0						

Таблиця 5 – Прогноз середньої урожайності і валового збору насіння соняшника за показником зволоження К.

Варіант 2

Станції	Дати			Дати переходу температури повітря через		Сума опадів, мм				Σt від переходу через +10 на весні до дозрівання	К	Середньо-обласний К	Очікувана врожайність		Валовий збір насіння соняшника
	фактичні		за прогнозом	+5 ⁰ С восени	+10 ⁰ С на весні	Σx ₁	0,6Σx ₁	Σx ₂	0,6Σx ₁ + Σx ₂				У ср. обл. на сортодільн.	У ср. обл. господ-дар.	
	посіву	сходи	дозрівання												
1. Донецьк	5.V	14.V	17.1X												
2. Дебальцеве	5.V	14.V	20.1X												
3. Харцизьк	7.V	20.V	23.1X												
4. Кирилівка	30.IV	14.V	16.1X												
5. Волноваха	6.V	18.V	20.1X												
6. Амвросієвка	7.V	22.V	21.1X												
7. Великий Анадоль	4.V	16.V	25.1X												

Посівна площа по області 110 тис. га

$$K = \frac{0,6\sum x_1 + \sum x_2}{0,1\sum t}$$

Σx₁- сума опадів от дати переходу температури повітря через +5⁰С восени до дати її переходу через +10⁰С на весні

Σx₂- сума опадів от дати переходу температури повітря через +10⁰С до дати дозрівання соняшника

Σt – сума температури повітря від переходу температури через +10⁰С на весні до дати дозрівання

прогноз на сезон: червень – температура вище норми на 2⁰; опади – в нормі;

липень – температура і опади – в нормі;

серпень – температура на 1⁰ нижче норми; опади – 120%.

Таблиця 5-а – Початкові дані для розрахунку врожаїв соняшника. Температура повітря

	Середня декадна температура повітря, °С														
	фактична														
	жовтень			листопад			березень			квітень			травень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.Донецьк	9,6	10,4	7,2	-0,7	1,9	5,7	-1,3	1,3	5,5	5,1	6,1	6,8	12,1	14,3	17,5
2.Дебальцеве	9,9	11,3	7,7	-0,2	2,7	5,7	0,0	2,3	6,1	5,7	7,0	7,4	11,6	14,7	17,6
3.Харцизьк	10,4	11,9	8,7	1,7	4,2	6,6	1,1	3,2	5,7	6,1	7,5	8,4	12,0	15,0	17,5
4.Кирилівка	10,3	12,1	8,7	1,2	3,8	6,2	1,3	3,0	6,3	6,1	7,5	8,2	12,1	15,3	17,9
5.Волноваха	11,3	13,2	9,6	3,6	5,3	6,9	2,1	3,8	4,6	6,3	7,9	8,6	11,5	14,7	16,9
6.Амвросієвка	11,3	14,2	9,3	3,4	5,2	5,8	2,5	5,2	6,2	6,6	8,3	9,6	12,4	14,6	16,8
7.Великий Анатоль	12,0	14,6	9,9	1,6	4,9	6,5	2,5	5,7	7,0	7,2	8,4	10,0	12,9	14,8	17,5
	Середня декадна температура повітря, °С														
	по прогнозу						середня багаторічна								
	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.Донецьк	16,7	18,3	17,8	20,2	21,4	23,8	20,3	19,7	18,2	16,5	14,5	12,1	10,8	9,0	6,6
2.Дебальцеве	17,5	18,5	18,0	21,0	21,5	23,0	29,0	20,3	19,4	17,2	15,0	13,5	11,6	9,7	7,6
3.Харцизьк	17,8	18,6	18,2	21,1	22,0	23,4	21,8	21,3	20,0	18,1	13,8	13,9	11,8	10,0	8,3
4.Кирилівка	17,3	18,7	18,3	21,2	21,9	23,5	22,0	21,0	19,6	17,3	15,8	14,0	12,5	10,5	8,5
5.Волноваха	17,1	18,5	18,2	21,2	21,9	23,5	23,0	21,2	20,2	18,6	16,6	14,4	12,8	10,6	8,5
6.Амвросієвка	17,3	18,6	18,4	21,6	22,0	23,9	22,6	21,9	21,0	19,3	17,6	15,8	13,2	11,2	9,6
7.Великий Анатоль	17,5	18,5	18,0	21,0	21,5	23,0	29,0	20,3	19,4	17,2	15,0	13,5	11,6	9,7	7,6

Таблиця 5-б, –Початкові дані для розрахунку врожаю соняшника. Сума опадів

Станції	Сума опадів, в мм																						
	фактична								по прогнозу						Середня багаторічна								
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
									1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.Донецьк	20.8	32.2	31.5	59.0	38.2	9.9	53.8	45.3	25	18	17	19	17	15	14	12	12	11	8	8	10	13	14
2.Дебальцеве	22.1	22.4	36.8	47.6	40.1	1.7	51.6	39.8	25	22	20	17	16	19	13	13	12	12	11	11	11	10	10
3.Харцизь	15.3	26.4	14.6	39.0	44.4	7.9	46.0	42.7	21	20	19	19	17	15	15	14	11	11	12	10	10	10	10
4.Кирилівка	12.0	23.5	20.7	46.9	44.1	2.8	32.2	48.7	21	21	18	15	13	12	12	11	10	9	7	7	40	11	12
5.Волноваха	20.7	42.0	13.6	40.7	51.4	10.5	24.8	21.8	17	19	18	17	16	13	14	13	13	11	8	8	10	13	14
6.Амвросієвка	8.8	35.3	16.2	67.5	41.5	8.5	21.8	22.1	18	19	19	20	20	19	18	14	12	12	11	11	11	10	10
7.Великий Анадоль	7.9	39.3	17.5	6.3.0	58.5	14.0	39.3	37.9	18	19	19	20	20	20	18	15	13	12	11	11	11	11	11
8.Ясинувата	9.1	23.3	13.0	58.6	53.6	2.4	18.4	16.3	16	17	17	16	15	14	13	11	11	10	11	12	11	9	8

Таблиця 6 - Оцінка і прогноз умов перезимівлі озимих культур (метод Лічікакі)

Станції	місяць	декади	Температура повітря					F*	Товщина льодової коринки	T min на глибині вузла кущіння				Критична температура вимерзання			Коефіцієнт морозонебезп.	Зрідженість рослин на 1 м ²
			середня за декаду	min	абсолютний max	найменша із серед. із серед. добов.	ср. декад. із max			середня за декаду	Σ за декаду	середня T min	абсолютний min	розрахова на	поправка	виправлена		
Варіант 3																		
Волноваха	XII	1	-0,1	-2	7		8	0	немає				-2					
		2	-1,8	-4	1		6	0	немає				-3					
		3	-2,6	-8	2		3	0	немає				-6					
	I	1	-4,2	-9	-3		-2	0	немає				-8,1					
		2	-3,8	-10	-3		0	0	немає				-9,0					
		3	-1,7	-13	-4		0	0	немає				-2,0					
	II	1	-4,5	-12	-5		-1	2	немає				-6,0					
		2	-9,6	-14	-8		-1	0	немає				-8,4					
		3	-5,5	-18	-3,2		-2,5	0	немає				-14					
	III	1	-7,0	-21	-3,4		-1,5	0	немає				-6					
		2	-1,0	-8	4		3,0	0	немає				-5					
		3	3,6	-6	6		-2	0	немає				2					
XII	1	-0,1	-2	7		8	0	немає				-2						

Таблиця 7 – Розрахунок середнього по області та валового збору насіння соняшника

Варіант 3

Станції	Дати			Дати переходу температури повітря через		Сума опадів, мм				Σt від переходу через +10 на весні до дозрівання	К	Середньо-обласний К	Очікувана врожайність		Валовий збір насіння соняшника	
	фактичні		за прогнозом	+5 ⁰ С восени	+10 ⁰ С на весні	Σx ₁	0,6Σx ₁	Σx ₂	0,6Σx ₁ +Σx ₂				У ср. обл. на сортодільн.	У ср. обл. господар.		
	посі-ву	сходи	дозрівання													
1.Братське	28.IV	14.V	17.1X	25.X	1. V											
2.Первомайськ	29.IV	14.V	20.1X	25.X	1. V											
3.Вознесенськ	6.V	20.Y	23.1X	26.X	1. V											
4.Снігірівка	20.IV	14.V	16.1X	5.XI	1. V											
5.Очаків	8.V	18.V	20.1X	5.XI	1. V											
6.Баштанка	6.V	22.V	21.1X	6.XI	1. V											
7.Миколаїв	30.IV	16.V	25.1X	5.XI	1. V											

Посівна площа по області 122 тис. га

$$K = \frac{0,6\sum x_1 + \sum x_2}{0,1\sum t}$$

Σx₁- сума опадів от дати переходу температури повітря через +5⁰С восени до дати її переходу через +10⁰С на весні

Σx₂- сума опадів от дати переходу температури повітря через +10⁰С до дати дозрівання соняшника

Σt – сума температури повітря від переходу температури через +10⁰С на весні до дати дозрівання

прогноз на сезон: червень – температура вище норми на 2⁰; опади – в нормі;

липень – температура і опади – в нормі;

серпень – температура на 1⁰ нижче норми; опади – 110%.

Таблиця 7-а - Початкові дані для розрахунку врожаїв соняшника. Температура повітря

	Середня декадна температура повітря, °С														
	фактична														
	жовтень			листопад			березень			квітень			травень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.Братське	9,6	10,4	7,2	-0,7	1,9	5,7	-1,3	1,3	5,5	5,1	6,1	6,8	12,1	14,3	17,5
2Первомайськ	9,9	11,3	7,7	-0,2	2,7	5,7	0,0	2,3	6,1	5,7	7,0	7,4	11,6	14,7	17,6
3.Вознесеньк	10,4	11,9	8,7	1,7	4,2	6,6	-1,1	3,2	5,7	6,1	7,5	8,4	12,0	15,0	17,5
4.Снігірівка	10,3	12,1	8,7	1,2	3,8	6,2	-1,3	3,0	6,3	6,1	7,5	8,2	12,1	15,3	17,9
5 Очаків	11,3	13,2	9,6	3,6	5,3	6,9	-0,1	3,8	4,6	6,3	7,9	8,6	11,5	14,7	16,9
6.Баштанка	11,3	14,2	9,3	3,4	5,2	5,8	-0,5	5,2	6,2	6,6	8,3	9,6	12,4	14,6	16,8
7.Миколаїв	12,0	14,6	9,9	1,6	4,9	6,5	-0,5	5,7	7,0	7,2	8,4	10,0	12,9	14,8	17,5
8. Веселинове	11,9	14,4	10,1												
	Середня декадна температура повітря, °С														
	по прогнозу						середня багаторічна								
	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.Братське	16,7	18,3	17,8	20,2	21,4	23,8	20,3	19,7	18,2	16,5	14,5	12,1	10,8	9,0	6,6
2Первомайськ	17,5	18,5	18,0	21,0	21,5	23,0	29,0	20,3	19,4	17,2	15,0	13,5	11,6	9,7	7,6
3.Вознесеньк	17,8	18,6	18,2	21,1	22,0	23,4	21,8	21,3	20,0	18,1	13,8	13,9	11,8	10,0	8,3
4.Снігірівка	17,3	18,7	18,3	21,2	21,9	23,5	22,0	21,0	19,6	17,3	15,8	14,0	12,5	10,5	8,5
5 Очаків	17,1	18,5	18,2	21,2	21,9	23,5	23,0	21,2	20,2	18,6	16,6	14,4	12,8	10,6	8,5
6.Баштанка	17,3	18,6	18,4	21,6	22,0	23,9	22,6	21,9	21,0	19,3	17,6	15,8	13,2	11,2	9,6
7.Миколаїв	17,1	18,5	18,2	21,2	21,9	23,5	23,0	21,2	20,2	18,6	16,6	14,4	12,8	10,6	8,5
8. Веселинове	17,3	18,6	18,4	21,6	22,0	23,9	22,6	21,9	21,0	19,3	17,6	15,8	13,2	11,2	9,6

Таблиця 7-б - Початкові дані для прогнозу врожаїв соняшника. Сума опадів

Станції	Сума опадів, в мм																						
	фактична								по прогнозу						середня багаторічна								
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
									1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.Братське	20.8	32.2	31.5	59.0	38.2	9.9	53.8	45.3	25	18	17	19	17	15	14	12	12	13	13	13	11	11	10
2.Первомайськ	22.1	22.4	36.8	47.6	40.1	1.7	51.6	39.8	25	22	20	17	16	19	13	13	12	13	12	12	11	11	10
3.Вознесенськ	15.3	26.4	14.6	39.0	44.4	7.9	46.0	42.7	21	20	19	19	17	15	15	14	11	12	12	11	10	10	10
4.Снігірівка	12.0	23.5	20.7	46.9	44.1	2.8	32.2	48.7	21	21	18	15	13	12	12	11	10	9	7	7	40	11	12
5.Очаків	20.7	42.0	13.6	40.7	51.4	10.5	24.8	21.8	17	19	18	17	16	13	14	13	13	11	8	8	10	13	14
6.Баштанка	8.8	35.3	16.2	67.5	41.5	8.5	21.8	22.1	18	19	19	20	20	19	18	14	12	12	11	11	11	10	10
7.Миколаїв	7.9	39.3	17.5	63.0	58.5	14.0	39.3	37.9	18	19	19	20	20	20	16	13	13	12	12	11	11	10	10
8.Веселинове	9.1	23.3	13.0	58.6	53.6	2.4	18.4	16.3	16	17	17	16	15	14	13	11	11	10	11	12	11	9	8

Таблиця 8 - Оцінка і прогноз умов перезимівлі озимих культур (метод Лічікакі)

Станції	місяць	декади	Температура повітря					B*	Товщина льодової коринки	T min на глибині вузла кущіння				Критична температура вимерзання			Коефіцієнт морозонебезп.	Зрідженість рослин на 1 м ²
			середня за декаду	min	абсолютний max	найменша із серед. із серед. добов.	ср. декад. із max			середня за декаду	Σ за декаду	середня T min	абсолютний min	розрахова на	поправка	виправлена		
Варіант 4																		
Фастів	XII	1	-0,1	-2	7		8	0	немає				-2					
		2	-2,8	-4	1		6	1	немає				-3					
		3	-3,6	-8	2		3	1	немає				-6					
	I	1	-4,2	-9	-3		-2	2	немає				-8,1					
		2	-4,8	-10	-3		0	3	немає				-9,0					
		3	-3,7	-13	-4		0	3	немає				-2,0					
	II	1	-5,5	-12	-5		-1	2	Немає				-6,0					
		2	-10,6	-14	-8		-1	3	немає				-8,4					
		3	-11,5	-18	-3,2		-2,5	1	немає				-14					
	III	1	-7,0	-21	-3,4		-1,5	0	немає				-6					
		2	-1,0	-8	4		3,0	0	немає				-5					
		3	3,6	-6	6		-2	0	немає				2					
XII	1	-0,1	-2	7		8	0	немає				-2						

Таблиця 9 - Прогноз середньої обласної врожайності та валового збору насіння соняшника за показником зволоження К

Варіант 4

Станції	Дати		Дати переходу температури повітря через	Сума опадів, мм				Σt від переходу через +10 на весні до дозрівання	К	Середньо-обласний К	Очікувана врожайність		Валовий збір насіння соняшника
	фактичні			за прогнозом	Σx ₁	0,6Σx ₁	Σx ₂				0,6Σx ₁ +Σx ₂	У ср. обл. на сортодільн.	
	посі-ву	сходи	дозрівання					+5 ⁰ С восени	+10 ⁰ С на весні				
Київ	16.IV	10.V	17.1X	25.X	1. V								
Баришівка	27.IV	20.V	20.1X	25.X	1. V								
Яготин	12.IV	20.V	23.1X	26.X	1. V								
Фастів	27.IV	20.V	16.1X	5.XI	1. V								
Миронівка	24.IV	8.V	20.1X	5.XI	1. V								
Семенівка	25.IV	8.V	21.1X	6.XI	1. V								
Сватове	12.IV	20.V	25.1X	5.XI	1. V								

Посівна площа по області 122 тис. га

$$K = \frac{0,6\sum x_1 + \sum x_2}{0,1\sum t}$$

Σx₁- сума опадів от дати переходу температури повітря через +5⁰С восени до дати її переходу через +10⁰С на весні

Σx₂- сума опадів от дати переходу температури повітря через +10⁰С до дати дозрівання соняшника

Σt – сума температури повітря від переходу температури через +10⁰С на весні до дати дозрівання

прогноз на сезон: червень – температура вище норми на 2⁰; опади – в нормі;

липень – температура і опади – в нормі;

серпень – температура на 1⁰ нижче норми; опади –130%.

Таблиця 9-а - Вихідна агрометеорологічна інформація для прогнозу врожайності насіння соняшника

Варіант 4

	Середня декадна температура повітря, °С														
	фактична														
	жовтень			листопад			березень			квітень			травень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Київ	7,6	6,4	5,2	-0,7	-1,9	2,7	-1,3	1,3	3,5	4,9	6,1	6,8	12,1	14,3	17,5
Баришівка	7,9	6,3	5,7	-0,2	0,7	2,7	0,0	2,3	3,1	4,7	7,0	7,4	11,6	14,7	17,6
Яготин	8,4	6,9	5,7	1,7	0,2	2,6	1,1	3,2	3,7	4,8	7,5	8,4	12,0	15,0	17,5
Фастів	8,3	6,1	5,7	1,2	1,8	3,2	1,3	3,0	4,3	5,1	7,5	8,2	12,1	15,3	17,9
Миронівка	8,3	7,2	5,6	3,6	1,3	3,9	2,1	3,8	2,6	5,3	7,9	8,6	11,5	14,7	16,9
Семенівка	8,3	7,2	5,3	3,4	1,2	2,8	2,5	5,2	3,2	5,6	8,3	9,6	12,4	14,6	16,8
Сватове	8,0	7,6	5,9	1,6	2,9	3,5	2,5	5,7	4,0	5,2	8,4	10,0	12,9	14,8	17,5
	Середня декадна температура повітря, °С														
	по прогнозу						середня багаторічна								
	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Київ	16,7	18,3	17,8	20,2	21,4	23,8	20,3	19,7	18,2	16,5	14,5	12,1	10,8	9,0	6,6
Баришівка	17,5	18,5	18,0	21,0	21,5	23,0	29,0	20,3	19,4	17,2	15,0	13,5	11,6	9,7	7,6
Яготин	17,8	18,6	18,2	21,1	22,0	23,4	21,8	21,3	20,0	18,1	13,8	13,9	11,8	10,0	8,3
Фастів	17,3	18,7	18,3	21,2	21,9	23,5	22,0	21,0	19,6	17,3	15,8	14,0	12,5	10,5	8,5
Миронівка	17,1	18,5	18,2	21,2	21,9	23,5	23,0	21,2	20,2	18,6	16,6	14,4	12,8	10,6	8,5
Семенівка	17,3	18,6	18,4	21,6	22,0	23,9	22,6	21,9	21,0	19,3	17,6	15,8	13,2	11,2	9,6
Сватове	17,6	18,8	18,6	21,8	22,1	24,0	23,1	21,9	20,2	19,4	17,0	15,3	14,0	11,9	9,6

Таблиця 9-б - Початкові дані для прогнозу врожаїв соняшника. Сума опадів

Сума опадів, в мм																							
Станції	фактична								по прогнозу						середня багаторічна								
	X	XI	XII	I	II	III	IV	>	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
									1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Київ	20.8	32.2	31.5	59.0	38.2	9.9	53.8	45.3	25	18	17	19	17	15	14	12	12	13	13	13	11	11	10
Баришівка	22.1	22.4	36.8	47.6	40.1	1.7	51.6	39.8	25	22	20	17	16	19	13	13	12	13	12	12	11	11	10
Яготин	15.3	26.4	14.6	39.0	44.4	7.9	46.0	42.7	21	20	19	19	17	15	15	14	11	12	12	11	10	10	10
Фастів	12.0	23.5	20.7	46.9	44.1	2.8	32.2	48.7	21	21	18	15	13	12	12	11	10	9	7	7	40	11	12
Миронівка	20.7	42.0	13.6	40.7	51.4	10.5	24.8	21.8	17	19	18	17	16	13	14	13	13	11	8	8	10	13	14
Семенівка	8.8	35.3	16.2	67.5	41.5	8.5	21.8	22.1	18	19	19	20	20	19	18	14	12	12	11	11	11	10	10
Сватове	7.9	39.3	17.5	63.0	58.5	14.0	39.3	37.9	18	19	19	20	20	20	16	13	13	12	12	11	11	10	10

Таблиця 10 - Оцінка і прогноз умов перезимівлі озимих культур (метод В.М. Лічікакі)

Станції	місяць	декади	Температура повітря					B*	Товщина льодової коринки	T min на глибині вузла кущіння				Критична температура вимерзання			Коефіцієнт морозонебезп.	Зрідженість рослин на 1 м ²
			середня за декаду	min	абсолютний max	найменша із серед. добов.	ср. декад. із max			середня за декаду	Σ за декаду	середня T min	абсолютний min	розрахова на	поправка	виправлена		
Варіант 5																		
Семенівка	XII	1	-2,3	-0,3	7		8	0	немає				-3					
		2	-5,6	-4	0,5		6	0	немає				-5					
		3	-13,5	-11	-4,8		4	0	немає				-9					
	I	1	-12,6	-17	-9,1		3	0	немає				-10					
		2	-3,5	-10	-0,5		2	0	немає				-8					
		3	-1,9	-13	2		0	0	немає				-3					
	II	1	-3,8	-12	-1,0		2	1	Немає				-5					
		2	-17,2	-11	-6,3		1	1	немає				-4					
		3	-19,7	-7	-2,5		1	2	немає				-3					
	III	1	-16,1	-8	-3,8		0	0	немає				-1					
		2	-8,3	-4	-1,0		0,4	0	немає				0					
		3	0,8	-2	-1,5		2,8	0	немає				2					
XII	1	-2,3	-0,3	7		8	0	немає				-3						

Таблиця 11 - Прогноз середньої обласної врожайності та валового збору насіння соняшника за показником зволоження К

Варіант 5

Станції	Дати		Дати переходу температури повітря через		Сума опадів, мм				Σt від переходу через +10 на весні до дозрівання	К	Середньо-обласний К	Очікувана врожайність		Валовий збір насіння соняшника	
	фактичні		за прогнозом	+5 ⁰ С восени	+10 ⁰ С на весні	Σx ₁	0,6Σx ₁	Σx ₂				0,6Σx ₁ +Σx ₂	У ср. обл. на сортодільн.		У ср. обл. господар.
	посі-ву	сходи													
Любашівка	16.IV	10.V													
Затишся	27.IV	20.V													
Сербка	12.IV	20.V													
Роздільна	27.IV	20.V													
Одеса	24.IV	8.V													
Сарата	25.IV	8.V													
Болград	12.IV	20.V													

Посівна площа по області 112 тис. га

$$K = \frac{0,6\sum x_1 + \sum x_2}{0,1\sum t}$$

Σx₁- сума опадів от дати переходу температури повітря через +5⁰С восени до дати її переходу через +10⁰С на весні

Σx₂- сума опадів от дати переходу температури повітря через +10⁰С до дати дозрівання соняшника

Σt – сума температури повітря від переходу температури через +10⁰С на весні до дати дозрівання

прогноз на сезон: червень – температура вище норми на 2⁰; опади – в нормі;

липень – температура і опади – в нормі;

серпень – температура на 1⁰ нижче норми; опади – 130%.

Таблиця 11-а - Вихідна агрометеорологічна інформація для прогнозу врожайності насіння соняшника

Варіант 5

	Середня декадна температура повітря, °С														
	фактична														
	жовтень			листопад			березень			квітень			травень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Любашівка	9,6	10,4	7,2	-0,7	1,9	5,7	-1,3	1,3	5,5	5,1	6,1	6,8	12,1	14,3	17,5
Затишшя	9,9	11,3	7,7	-0,2	2,7	5,7	0,0	2,3	6,1	5,7	7,0	7,4	11,6	14,7	17,6
Сербка	10,4	11,9	8,7	1,7	4,2	6,6	1,1	3,2	5,7	6,1	7,5	8,4	12,0	15,0	17,5
Роздільна	10,3	12,1	8,7	1,2	3,8	6,2	1,3	3,0	6,3	6,1	7,5	8,2	12,1	15,3	17,9
Одеса	11,3	13,2	9,6	3,6	5,3	6,9	2,1	3,8	4,6	6,3	7,9	8,6	11,5	14,7	16,9
Сарата	11,3	14,2	9,3	3,4	5,2	5,8	2,5	5,2	6,2	6,6	8,3	9,6	12,4	14,6	16,8
Болград	12,0	14,6	9,9	1,6	4,9	6,5	2,5	5,7	7,0	7,2	8,4	10,0	12,9	14,8	17,5
	Середня декадна температура повітря, °С														
	по прогнозу						середня багаторічна								
	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Любашівка	16,7	18,3	17,8	20,2	21,4	23,8	20,3	19,7	18,2	16,5	14,5	12,1	10,8	9,0	6,6
Затишшя	17,5	18,5	18,0	21,0	21,5	23,0	29,0	20,3	19,4	17,2	15,0	13,5	11,6	9,7	7,6
Сербка	17,8	18,6	18,2	21,1	22,0	23,4	21,8	21,3	20,0	18,1	13,8	13,9	11,8	10,0	8,3
Роздільна	17,3	18,7	18,3	21,2	21,9	23,5	22,0	21,0	19,6	17,3	15,8	14,0	12,5	10,5	8,5
Одеса	17,1	18,5	18,2	21,2	21,9	23,5	23,0	21,2	20,2	18,6	16,6	14,4	12,8	10,6	8,5
Сарата	17,3	18,6	18,4	21,6	22,0	23,9	22,6	21,9	21,0	19,3	17,6	15,8	13,2	11,2	9,6
Болград	17,6	18,8	18,6	21,8	22,1	24,0	23,1	21,9	20,2	19,4	17,0	15,3	14,0	11,9	9,6

Таблиця 11 – б – вихідня інформація для розрахунку врожаю соняшника. Сума опадів

Станції	Сума опадів, в мм																						
	фактична								по прогнозу						середня багаторічна								
	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
									1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Любашівка	20.8	32.2	31.5	59.0	38.2	9.9	53.8	45.3	25	18	17	19	17	15	14	12	12	13	13	13	11	11	10
Затишся	22.1	22.4	36.8	47.6	40.1	1.7	51.6	39.8	25	22	20	17	16	19	13	13	12	13	12	12	11	11	10
Сербка	15.3	26.4	14.6	39.0	44.4	7.9	46.0	42.7	21	20	19	19	17	15	15	14	11	12	12	11	10	10	10
Роздільна	12.0	23.5	20.7	46.9	44.1	2.8	32.2	48.7	21	21	18	15	13	12	12	11	10	9	7	7	40	11	12
Одеса	20.7	42.0	13.6	40.7	51.4	10.5	24.8	21.8	17	19	18	17	16	13	14	13	13	11	8	8	10	13	14
Сарата	8.8	35.3	16.2	67.5	41.5	8.5	21.8	22.1	18	19	19	20	20	19	18	14	12	12	11	11	11	10	10
Болград	7.9	39.3	17.5	63.0	58.5	14.0	39.3	37.9	18	19	19	20	20	20	16	13	13	12	12	11	11	10	10

3. ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

Контроль знань та вмінь студентів, що навчаються за заочною формою, здійснюється за допомогою системи контрольних заходів. Вони складаються з заходів *поточного* та *підсумкового* контролю.

3.1. Поточний контроль здійснюється на протязі навчального курсу (семестру) за наступними формами:

- перевірка контрольної роботи (курсової роботи (проекту), реферату, розрахунково-графічної роботи), яка виконується у міжсесійний період і в електронному варіанті електронною поштою надсилається на адресу заочного факультету, або кафедри агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів, або безпосередньо викладачеві.;
- перевірка знань та вмінь студента відбувається під час спілкування студент-викладач за допомогою електронної пошти, або по скайпу. Адреса зв'язку з викладачем, або кафедрою наводиться в другому розділі « Організація самостійної роботи студента».

Форма та кількість контролюючих заходів поточного контролю визначаються робочим навчальним планом та робочою програмою дисципліни. Максимальна сума балів, яку може отримати студент за кожний захід поточного контролю не регламентується, а визначається викладачем. Сума міжсесійної (ОМ) та сесійної оцінки (ОЗЕ) становить загальну оцінку поточного контролю. Методика оцінки усіх видів поточного контролю обов'язково включається до робочих програм дисциплін.

3.2 Оцінка виконання СРС та ІСР у міжсесійний період (ОМ), визначається:

3.2.1 Шляхом перевірки контрольних робіт, передбачених програмою дисципліни, при визначенні якої враховується наступне:

- відповідність кількості контрольних робіт навчальному плану;
- термін представлення контрольної роботи (на протязі семестру, перед початком заліково-екзаменаційної сесії, безпосередньо перед датою контролюючого заходу);
- відповідність змісту та кількості завдань з теоретичної та практичної частин навчальній програмі дисципліни (кількість завдань не може бути менше кількості змістовних модулів, кількість яких повинна відповідати кількості змістовних модулів для студентів денної форми навчання);
- оформлення контрольної роботи згідно ДСТУ.

Кожне завдання (питання) контрольної роботи, яка виконана в міжсесійний період повинно бути оцінено кількісно кожним викладачем в залежності від його складності. Методика оцінювання завдань (питань) контрольної роботи вказується у робочій програмі. Вся контрольна робота

повинна бути оцінена за наступною шкалою:

90-100% від максимально можливої кількості балів – бездоганна вичерпна відповідь на всі завдання, оформлення контрольної роботи згідно ДСТУ, контрольна робота здана у встановлені терміни;

74-89,9% -//- – надані відповіді на всі завдання є правильними, але не є повними;

60-73,9% -//- – надані відповіді на 2/3 завдань є правильними, але не повними;

< 60% -//- – надані відповіді тільки на 1/3 завдань або відповіді на поставлені питання є помилковими, контрольна робота не оформлена згідно ДСТУ.

Студенти, які виконали міжсесійну контрольну роботу та отримали за результатами перевірки не менше ніж 60% мають допуск до екзамену, або заліку з дисципліни.

Студенти, які не отримали за контрольну роботу мінімальної кількості балів (> 60%), повинні виконати інший варіант контрольної роботи або виправити помилки попереднього варіанту та отримати відповідну кількість балів для допуску до екзамену (або здачі заліку).

Поточний контроль здійснюється у формі:

а) Оцінки **самостійної роботи студента** до екзаменаційно-залікової сесії у формі оцінки виконання контрольної роботи. При цьому для оцінки кожного питання з теоретичної частини використовується 4-и бальна шкала

– „**добре**” (3 бали). Критерії оцінки: питання висвітлено повністю, відповідь має чітку логічну структуру та при цьому не є повним повторенням тексту підручника (тобто написана своїми словами). Відповідь оформлена акуратно.

– „**задовільно**” (2 бали). Критерії оцінки: питання висвітлено повністю або майже повністю, але є помилки технічного характеру. Відповідь оформлена акуратно.

- „**потребує доопрацювання**” (1 бал). Критерії оцінки: питання висвітлено не повністю.

– „**незадовільно**” (0 балів). Критерії оцінки: питання висвітлено невірно; з відповіді видно, що студент не знає змісту теми.

Для оцінки виконання практичної частини використовується теж чотирибальна система:

- „**добре**” (3 бали) – розрахунки виконані повністю, без помилок;

- „**задовільно**” (2 бали) - розрахунки виконані повністю, є помилки технічного характеру;

- „**потребує доопрацювання**” (1 бал) – розрахунки виконані з помилками ;

– „**незадовільно**” (0 балів) – розрахунки виконані невірно.

Таким чином, за виконання контрольної роботи студент може отримати максимально 80 балів (відповіді на 20 контрольних запитань 60 балів та + 20 балів за виконання практичного завдання).

Контрольна робота зараховується, якщо студент отримав сумарну оцінку не менше 30 балів (тобто не менше 60% від максимальної суми у 80 балів). Студент, який отримав за виконання контрольної роботи сумарну оцінку меншу за 30 балів (тобто - „незадовільно”) не допускається до підсумкового контролю.

Студенти, які не отримали за контрольну роботу мінімальної кількості балів (> 60%), повинні виконати інший варіант контрольної роботи або виправити помилки попереднього варіанту та отримати відповідну кількість балів для допуску до іспиту (або здачі заліку).

б) Оцінки роботи студента при проведенні опитування студентів на лекційних заняттях під час заліково-екзаменаційної сесії. Загальна максимальна оцінка за цей вид поточного контролю оцінюється у 30 балів.

3.2.2 Підсумковий контроль

До суми балів за аудиторні заняття (теоретичну та практичну частину дисципліни) під час заліково-екзаменаційної сесії (ОЗЕ) входять оцінки виконання студентом всіх видів підготовки, які передбачені робочою програмою дисципліни, зокрема:

- лабораторні;
- семінарські;
- практичні заняття.

3.2.3 При оцінці заходів контролю СРС під час проведення аудиторних занять за період сесії враховується:

- ритмічність роботи студента на протязі занять (присутність його на заняттях за розкладом);
- повнота та якість розкриття окремих питань;
- якість розрахунків та графічних побудов, достовірність отриманих висновків;
- оцінка захисту окремих розділів та завдань у цілому.

Методика всіх видів підготовки розробляється викладачами на підставі «Положення про організацію та контроль самостійної та індивідуальної роботи знань студентів в Одеському державному екологічному університеті» та обов'язково включається до робочої програми дисципліни.

3.3 Методика проведення підсумкового контролю

3.3.1 Накопичувальний підсумковий контроль в університеті проводиться на основі накопиченої (інтегральної) суми балів, яку отримав студент по підсумках поточного контролю та підсумкового контролю (залік або екзамен).

Накопичена підсумкова оцінка (ПО) засвоєння студентом навчальної дисципліни складається з:

- системи оцінювання самостійної роботи студента у міжсесійний період (ОМ – оцінка міжсесійна);
- системи оцінювання СРС при проведенні аудиторних занять за дисципліною під час заліково-екзаменаційної сесії (ОЗЕ – оцінка сесійна);
- оцінювання заходу підсумкового контролю, який виконується в період заліково-екзаменаційної сесії (ОПК – екзамен).

3.3.2 Накопичувальний підсумковий контроль (ПО) передбачає дві форми оцінювання успішності засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни:

- кількісна оцінка (бал успішності);
- якісна оцінка.

Кількісна оцінка (бал успішності) – це відсоток, який становить інтегральна сума балів, отриманих студентом на контролюючих заходах, по відношенню до максимально можливої суми балів, що встановлена робочою програмою дисципліни.

Якісна оцінка – це оцінка, яка виставляється на підставі кількісної оцінки (бал успішності) за будь-якою якісною шкалою. На цей час в університеті використовуються такі шкали якісних оцінок:

- **чотирьохбальна** (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) – для форми семестрового (річного) контролю у вигляді семестрового (річного) екзамену;
- **двобальна** (зараховано, не зараховано) – для форми семестрового (річного) контролю у вигляді семестрового (річного) заліку.
- **семибальна** шкала оцінювання ECTS – використовується при кредитно-модульній системі організації навчального процесу як для семестрового екзамену, так й для семестрового заліку.

Перехід від кількісної оцінки до якісної оцінки здійснюється відповідно до таблиць:

Інтегральна сума балів	Якісна оцінка з екзамену	Якісна оцінка з заліку
< 60% від максимальної суми	незадовільно	незараховано
60-73,9% від максимальної суми	задовільно	зараховано
74-89,9% від максимальної суми	добре	
90-100% від максимальної суми	відмінно	

Оцінка за шкалою ECTS виставляється відповідно наведеної таблиці:

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81,9	C		
64-73,9	D		
60-63,9	E	задовільно	не зараховано
35-59	FX	незадовільно	

3.3.3 Студент вважається допущеним до підсумкового контролю (ОПК) з конкретної навчальної дисципліни, якщо він виконав всі види робіт поточного контролю (ОМ+ОЗЕ), передбачені робочою навчальною програмою дисципліни і набрав за накопичувальною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за дисципліну (200 балів), в т.ч. захистив курсовий проект- 20 балів, виконав контрольну роботу – не менше 60 балів, та виконав іспитову роботу не менш 60 балів (детальний розподіл балів у підрозділі 3.1).

3.3.4 Підсумковий контроль (ОПК) здійснюється під час екзамену , який організовується та оцінюються згідно «Інструкції про порядок проведення та критерії оцінювання відповідей студентів ОДЕКУ під час письмових екзаменів». Оцінки підсумкового контролю виставляються викладачем в «Інтегральній відомості оцінки знань студентів» у вигляді кількісної оцінки (бала успішності).

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до дистанційного вивчення

дисципліни «Агrometeorологічні прогнози» студентами
заочної форми навчання. Частина 3 (ЗМ-3)

Укладачі:

к.геогр..н., доц. Божко Л.Ю.,
к.геогр. н., доц. Барсукова О.А.
к.геогр. н., ас. Костюкєвич Т.К.

Підписано до друку . Формат . Папір офсетний.
Друк офсетний. Ум друк. арк.
Тираж 25 прим. Зам. №

Одеський державний екологічний університет
65016, вул. Львівська, 15
