

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра польових і овочевих культур

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ В РОСЛИННИЦТВІ

Методичні вказівки
до виконання лабораторно-практичних занять
для студентів денної форми навчання
спеціальності 201 «Агрономія»

Одеса
2019

УДК 633/635-047.37(083.13)

Укладач: кандидат с.-г. наук, доцент Когут І. М.

Рецензент: кандидат сільськогосподарських наук, доцент Крайнов О.О.

Методичні вказівки спрямовані на надання методичної допомоги студентам під час вивчення курсу «Методи і організація досліджень в рослинництві» та проведення лабораторно-практичних занять. Містять загальні методичні рекомендації, практичні завдання та питання для самоперевірки.

Методичні вказівки розглянуті та затверджені на засіданні методичної комісії агробіотехнологічного факультету ОДАУ
Протокол №8 від 23 квітня 2019 р.

ЗМІСТ

Вступ	4
Тема 1. Основні елементи методики польового дослідження.....	5
Тема 2. Методи розміщення варіантів в досліді і дослідних ділянках.	10
Тема 3. Особливості проведення дослідів з вивчення розміщення культур, сівозмінними ланками і сівозмінами.....	19
Тема 4. Особливості проведення дослідів з вивчення строків, глибини і способів сівби (садіння).....	23
Тема 5. Рослини і умови їх життя.....	25
Індивідуальні завдання.....	32
Рекомендована література.....	35
Додаток	36

ВСТУП

Створення та впровадження адаптивних систем екологічного землеробства і ландшафтного рослинництва з інтенсивними технологіями вирощування сільськогосподарських культур, переробки та зберігання продукції, розробка науково – обґрунтованих біотехнологій вимагає більш диференційованого підходу до системи підготовки фахівців, зокрема КР «Магістр» напрямку 201 «Агрономія», спеціалізації «Рослинництво».

Метою вивчення навчальної дисципліни «Методи і організація досліджень в рослинництві» є оволодіння студентами сучасними методиками досліджень проблем з агрономії. Дисципліна заснована на об'єднанні теоретичного матеріалу з практичним засвоєнням робіт з планування науково-дослідної роботи і статистичного аналізу результатів досліджень.

Головна увага при вивченні дисципліни зосереджується на розробці програми і методики досліджень за різною тематикою з проблем рослинництва, обробки даних польового досліді на ПОМ.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- методики організації і проведення польових, вегетаційних, лізимитричних і лабораторних досліджень;
- особливості розроблення моделей родючості ґрунтів та продуктивності с.-г. культур;
- сучасні методики дослідження якості ґрунтів, рослин та засобів хімізації;
- методи статистичного аналізу отриманих результатів досліджень.

Вміти:

- планувати та організувати проведення польових та інших дослідів, творчо та адекватно аналізувати і проводити статистичну обробку отриманих результатів;
- створювати моделі родючості ґрунтів, умов вирощування та формування врожаю с.-г. культур;
- відбирати і проводити аналіз проб ґрунту, рослин, засобів хімізації і меліорації.

ТЕМА 1: ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ МЕТОДИКИ ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ

Мета: Навчитись планувати кількість варіантів повторностей в досліді, визначатись з розмірами дослідних ділянок, її формою і орієнтацією на місцевості, шириною захисних смуг.

Елементами методики дослідів є кількість варіантів у схемі дослідів, частота контролів, дослідні ділянки і захисні смуги, форма ділянок та їх орієнтація, повторність і повторення дослідів, методи розміщення варіантів у досліді, методика обліків і спостережень. Кількість варіантів у досліді.

1. Кількість варіантів у досліді.

Варіанти дослідів можуть бути кількісними (дози добрив, норми зрошення, площа живлення, глибина оранки тощо) і якісними (сортів культур, різні культури, типи ґрунтів, форми добрив тощо). Підбираючи варіанти у схему дослідів, дослідник додержує правила, щоб їх кількість була оптимальною для конкретної теми і умов дослідів. Кількість варіантів має бути такою, щоб за рівнем вирощених урожаїв можна було побудувати криву, форма якої була б близькою до параболи, тобто серед варіантів дослідів повинні бути такі градації дослідного фактору, які б забезпечили відхилення врожаїв від оптимального в обидва боки. Математична статистика доводить, що для побудови такої кривої необхідно мати, як мінімум, п'ять точок. Отже, мінімально у досліді може бути 5 варіантів. У дослідях з якісними варіантами, наприклад із сортами, їх кількість визначається наявністю реєстрованих та перспективних сортів (їх може бути до кількох десятків). Іноді і число кількісних варіантів буває великим. Різні ґрунти, земельні площі за своєю родючістю мають неоднаковий ступінь строкатості у просторі. Чим більша кількість варіантів у досліді, тим більшою буде його площа, отже, і більшим варіювання родючості ґрунту. Збільшення варіювання родючості ґрунту, у свою чергу, призводить до збільшення похибки дослідів. Тому кількість варіантів у досліді залежить також від ступеня варіювання родючості ґрунту. Із зростанням строкатості родючості кількість варіантів зменшується і навпаки. У схемі дослідів може бути кілька контролів. У дослідях з добривами контроль може бути виробничий і абсолютний, і при вивченні доз пестицидів їх порівнюють з тими дозами, якими користувались у виробництві до закладання дослідів, а також з варіантом без пестицидів. Якщо кількість варіантів дослідів велика (кілька десятків), то на кожні 8-10 дослідних варіантів виділяють контрольні ділянки. Іноді при значній строкатості родючості ґрунту контрольні ділянки виділяють на кожні 2-3 дослідні варіанти.

2. Розміри дослідних ділянок. Дослідні ділянки складаються з облікової частини, яка знаходиться посередині і де проводяться всі обліки і спостереження, і захисної, яка знаходиться зовні облікової. Захисні частини ділянки розмежовують між собою варіанти досліду. Розмір ділянок залежить від виду досліду, теми досліджень, дослідної культури, рівня механізації, повторності, варіювання родючості ґрунту тощо. У дослідях з вивченням добрив, норм висіву і способів сівби, площ живлення, догляду за рослинами тощо, розмір дослідних ділянок може бути в межах 50-100 м², а в дослідях і вивченням глибини і способів обробітку ґрунту із застосуванням потужних і широкозахватних машин і знарядь площа ділянки збільшується до 200- 300 м². На розмір ділянки впливає також і дослідна культура. Чим менша площа живлення рослин, а отже, чим більше рослин на одиниці земельної площі, тим меншим може бути і розмір дослідної ділянки. Так, зернові колосові, круп'яні, зернобобові, багаторічні і однорічні трави, льон і їм подібні за площею живлення культури можна досліджувати на ділянках 20-30 м². У дослідях з соняшником, кукурудзою, картоплею та іншими просапними культурами площі дослідних ділянок становлять 75-150 м². Важливим є питання про ширину облікової частини дослідної ділянки, що у певній мірі пов'язано з шириною ґрунтообробних, посівних та збиральних знарядь і машин.

Для лабораторно-польових і крупноділянкових польових дослідів в наукових установах та навчальних закладах бажано мати малогабаритну техніку, щоб максимально механізувати сільськогосподарські роботи. Проте через обмеженість такої техніки користуються звичайними машинами і знаряддями з мінімальним робочим захватом. Якщо у досліді питання сівби не вивчається і вона є однаковою на площі всього досліду, то вибір робочого захвату сівалки не має особливого значення. У цьому випадку ширину облікової частини ділянки узгоджують з шириною захвату збиральних агрегатів. Ширину облікової ділянки зернових колосових узгоджують з шириною захвату жатки комбайнів, тому в цьому випадку ширина облікової частини ділянки може бути: 4,1; 5,0; 6,0 та 7,0 м. У дослідях із соняшником ширина облікової ділянки визначається кількістю рядків, які захвачуються при збиранні зерновими комбайнами з відповідними приставками. Переважно такими комбайнами збирають за один прохід урожай з 6 рядків з шириною міжрядь 70 см. Звідси ширина облікової ділянки може становити в більшості випадків 4,2 м. Така ж ширина ділянки може бути у дослідях з кукурудзою при збиранні комбайнами, які захвачують 6 рядків з міжряддях 70 см. На ділянках меншого розміру використовують трирядні комбайни з шириною захвату 2,1 м.

3. Захисні смуги. Для розмежування впливу варіанту сусідніх ділянок вводяться бокові і поперечні захисні смуги. Їх ширина залежить від сили впливу того чи іншого агрозаходу, тому у різних дослідах їх ширина може бути різною, але однакова в межах одного дослідження. Поперечні захисні смуги використовують не лише для розмежування варіантів, а й для розвороту ґрунтообробних, посівних та збиральних агрегатів, тому ці смуги роблять ширшими. Ще ширші захисні смуги роблять навколо всього дослідження (5-10 м), щоб захистити дослідні рослини від шкідливого впливу зовні.

У дослідженнях з добривами ширина бокових захисних смуг залежить від техніки внесення добрив. При внесенні мінеральних добрив вручну врозкид виділяють захисні смуги шириною не менш 1 м, при внесенні сіялкою — 50 см, а при заорюванні органічних добрив, які можуть пересуватись плугом на сусідні ділянки — не менш 1,5 м. У дослідженнях із зрошенням ширину захисних смуг збільшують до 2-3 м, щоб запобігти горизонтальному переміщенню води у ґрунті, або перенесенню вітром при дощуванні. Також широкими мають бути бокові захисні смуги у дослідженнях при обприскуванні посівів пестицидами, щоб їх розчини не переносились вітром на сусідні ділянки. Практика свідчить, що двометрові захисні смуги є достатніми, якщо обприскування проводити у безвітряну погоду. При вивченні норм висіву насіння і способів сіви на бокові захисні смуги доцільно відводити лише певну кількість рядків. Для культур, які висіваються із шириною міжрядь 15 см, відводять 2-3 рядки, а при вузькорядній сівбі -3-4 рядки. При сортовивченні на бокові захисні смуги виділяють 2 рядки або їх не виділяють зовсім, залишаючи між ділянками доріжки, перекриваючи при сівбі крайні висіваючі апарати. Кінцеві (поперечні) захисні смуги мають бути такої величини, щоб при необхідності на них можна зробити розворот машин і знарядь, а також провести деякі дослідження, тому їх ще називають лабораторними смугами. Від облікової частини ділянки кінцеві смуги можна відділяти розширеним міжряддям (якщо сіва проводиться у поперек ділянок) або спеціально утвореними доріжками.

4. Форма ділянок та їх орієнтація на місцевості. Форма дослідних ділянок, як правило, є прямокутною, але може мати різне співвідношення сторін — від видовженої до квадратної форми, коли ширина ділянки рівна або наближається до її довжини. Видовжені ділянки умовно вважаються короткими, якщо їх довжина лише в 9-10 разів більша за ширину, а довгими, коли це відношення більше 10. Близько до квадратної форми повинні бути ділянки у дослідженнях, де вивчається захист рослин від шкідників, хвороб і бур'янів з використанням обприскування посівів розчинами пестицидів, бо на вузьких ділянках вітер може зносити розчин на сусідні варіанти. Крім того, з

центра квадратної ділянки переселення шкідників і збудників хвороб на сусідні буде меншим, ніж з ділянок видовженої форми. Квадратна форма ділянок буде ефективнішою і в багатьох інших дослідах, де суміжні варіанти дуже впливають один на одного, або коли ділянки в досліді розміщуються методом латинського квадрату, про що мова буде йти нижче. Вважається, що в дослідах з площею ділянок від 20 до 200 м² найкраще відношення довжини до ширини 5—10, а при більших площах ділянок це відношення знаходиться в межах 10-20. Ефективність видовжених ділянок підвищується у тих випадках, якщо вони довгою стороною орієнтуються вздовж основного напрямку варіювання родючості ґрунту. Таке варіювання відбувається, як правило, у напрямі схилу, тому дослідні ділянки довгою стороною орієнтують зверху донизу. У цьому випадку довжина ділянок мусить бути відповідною довжині схилу або близькою до неї, щоб охопити всі його частини. Земельна площа досліді може знаходитись поруч з лісосмугами, ґрунтовими дорогами, парканами. Тому дослідні ділянки по відношенню до них треба розташовувати коротшою стороною, тоді кожний варіант досліді буде знаходитись на однаковій відстані від лісосмуг, доріг чи парканів. По відношенню до пануючих вітрів ділянки орієнтуються до них також коротшою стороною. Слід також звернути увагу на форму земельного масиву кожного повторення, які мусять бути квадратними або ж наближатись до квадрату. Всі повторення повинні мати однакові розміри і співвідношення сторін. Це можливо тоді, коли відношення довжини відведеного під повторення масиву до його ширини буде дорівнювати числу варіантів досліді. Наприклад, число варіантів 6, дослідна ділянка має довжину 30 м, а ширину 5 м. В цьому випадку сумарна ширина ділянок в повторенні буде $5 \times 6 = 30$ м, а повторення матиме квадратну форму.

5. Повторність в досліді. При незначному варіюванні родючості ґрунту (коефіцієнт варіації V до 10 %) цілком задовільну точність досліді можна мати навіть при трьох-чотирьох повторностях, а добру — при 6-8. Якщо варіювання середнє (V у межах 10-20 %), то задовільну точність можна мати при 6-8 повторностях. При значному варіюванні (V понад 20 %) навіть 10-разова повторність не забезпечує задовільної точності досліді. Отже, площі із значним варіюванням родючості ґрунту не можна відводити під дослід, а потрібно бракувати. Проте повторність визначається не лише варіюванням родючості ґрунту тієї площі, яка виділена для досліді. Є ще багато факторів, що впливають на вибір повторності. До них, зокрема, належить ступінь подовженості ділянки по відношенню до її ширини. Вважається, що довгі ділянки забезпечують вищу точність досліді, тому число повторностей в такому досліді може бути меншим, ніж в досліді з коротшими ділянками.

Однакову точність досліду гарантують дослід з ділянками: видовженими у 9 разів при трьох повторностях; видовженими у п'ять разів при чотирьох повторностях; видовженими у два рази при шести повторностях; за квадратних ділянок при восьми повторностях. Отже, число повторностей у досліді необхідно узгоджувати із формою ділянок і за рахунок видовження ділянок повторність можна зменшувати до мінімального значення — трьох-чотирьох. При збільшенні числа повторностей точність досліду зростає значно швидше, ніж при збільшенні розмірів ділянок. Від збільшення числа повторностей та варіантів при великих розмірах ділянок дослід зростають помилки досліду за рахунок збільшення площі під дослідом і збільшення при цьому варіювання родючості ґрунту. Тому ці фактори також впливають на число повторностей, які треба оптимізувати з врахуванням умов досліду. Але є такі досліді, де повторність мусить дорівнювати числу варіантів. Це досліді, в яких ділянки розміщені методом латинського квадрату. У досліді, розміщених методом латинського прямокутника, число повторностей мусить бути кратним числу варіантів. Так, у досліді з 12 варіантами може бути 3, 4 або 6 повторностей, при 15 варіантах — 3 або 5 повторностей.

Проте неможливо встановити якийсь шаблон при виборі числа повторностей. У досліді з сортовипробування зернових колосових, круп'яних, зернобобових, кукурудзи, олійних культур, конопель, тютюну, картоплі, лучних трав рекомендується мати ділянки площею 50 м² при числі повторностей від 4 до 6. Оптимальну кількість повторностей рекомендується визначати у такій послідовності. Проводять рекогносцирувальну сівбу культури на зелену масу звичайним рядковим способом, ділять площу на ділянки з такими розмірами і формами, як у майбутньому досліді, і визначають урожайність зеленої маси. Результати обліків наносять на план, на якому виділяють блоки з майже однаковою врожайністю, тобто майбутні повторення. У межах кожного повторення за врожаєм зеленої маси визначають коефіцієнт варіювання родючості ґрунту і за найбільшим його значенням розраховують повторність за формулою:

$$n = (V/Sx\%)^2,$$

де n — оптимальна повторність; V — найбільший коефіцієнт варіації врожаю зеленої маси; $Sx\%$ — відносна похибка досліду, вище якої проведення досліду є небажаним. Повторність у часі для польових дослідів, тобто кількість років досліджень визначається кількістю років з різними погодними умовами за період від початку до закінчення досліджень. Це може спостерігатися за 3-5, а іноді і більше років.

Завдання: Визначити розміри дослідної ділянки, кількість варіантів, повторень при закладки досліду з сортовивчення 6 сортів озимої пшениці при варіюванні родючості ґрунту в 10%.

Питання для самоперевірки:

1. Від яких факторів залежить кількість варіантів в досліді?
2. Що визначає розміри дослідних ділянок?
3. Яке співвідношення повинно бути між боками дослідної ділянки?
4. Що таке захисні смуги?
5. Яка ширина захисних смуг повинна бути між варіантами і між дослідними?
6. Які фактори впливають на кількість повторностей в досліді?

Література: 1 [с. 5-6, 23-32]; 5 [с. 3-6].

ТЕМА 2: МЕТОДИ РОЗМІЩЕННЯ ВАРІАНТІВ В ДОСЛІДІ І ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ

Мета: Навчитись складати схеми дослідів за різними методами розміщеннями варіантів.

1. Методи розміщення схем. Метод розміщення — це певне чергування варіантів на дослідних ділянках в межах повторення. Серед них розрізняють випадковий, систематичний і стандартний методи (рис. 1).

При застосуванні випадкового методу місце варіантів визначають за таблицею випадкових чисел або за жеребками. У літературі цей метод називають ще англійським словом рендомізація.

Як уже зазначалося, існує випадкове і закономірне варіювання родючості ґрунту. Якщо ці зміни не враховувати при розміщенні варіантів, то деякі з них розмістяться в кращих умовах, а інші — в гірших. При цьому буде порушене правило єдиної логічної різниці і такий дослід доведеться бракувати. Але якщо навіть і на полі з добре вираженим випадковим варіюванням родючості ґрунту варіанти розмістити рендомізованим методом, то за теорією імовірності кожен варіант досліду може розміститись у кращих, гірших чи інших умовах і середні арифметичні всіх варіантів будуть близькими, тобто між ними не буде значної різниці. Для випадкового розміщення п'яти варіантів заготовляють п'ять жеребків з номерами від одного до п'яти. Змішують їх і витягують один за одним, ставлячи спочатку у першому повторенні відповідні числа (аналогічно витягають для другого і третього чи інших повторень).

Випадкове розміщення варіантів має ту перевагу, що дослідник позбавляється від суб'єктивного підходу до розміщення варіантів і може мати об'єктивніші результати досліджень. Однак при розміщенні цим методом

спостерігається неоднакова послідовність варіантів в усіх повтореннях, що утруднює демонстраційність досліду і проведення в ньому сільськогосподарських робіт.

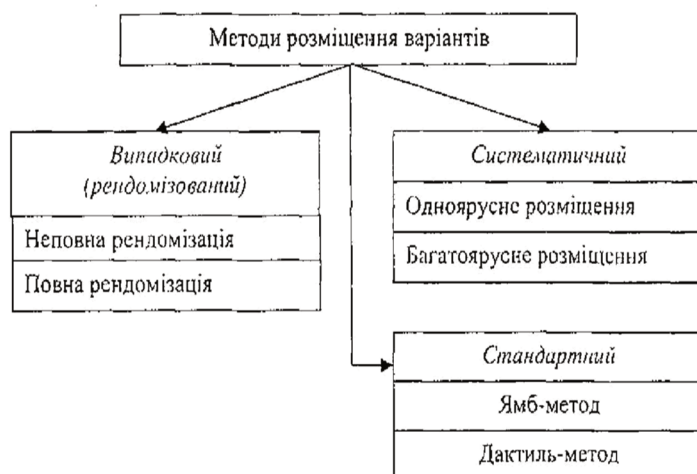


Рис. 1. Класифікація методів розміщення варіантів у досліді

Випадковий метод має дві різновидності або субметоди — неповна рендомізація і повна рендомізація.

Неповна рендомізація — випадкове розміщення всіх варіантів досліду в межах кожного повторення окремо. Метод застосовується, якщо у межах повторення (блоку) варіювання родючості ґрунту мінімальне, а між повтореннями воно може бути більшим. При застосуванні цього методу у кожному повторенні кожен варіант трапляється лише раз.

На рис. 2 показано розміщення п'яти варіантів у чотирьох повтореннях за таблицею випадкових чисел (дод. 1).

Повторення																			
I					II					III					IV				
5	1	4	2	3	2	5	1	3	4	3	4	2	1	5	2	5	3	4	1

Рис. 2 Випадкове розміщення п'яти варіантів у чотирьох повтореннях (блоках)

У кожному стовпчику і стрічці цієї таблиці записані двозначні числа. Оскільки у досліді п'ять варіантів, то потрібно брати останні цифри. Взявши випадково якийсь стовпчик, будемо рухатися вниз чи вгору, вправо чи вліво і вибирати числа в межах від одного до п'яти. Наприклад, ми випадково зупинились на четвертому стовпчику і першій стрічці — остання цифра 5. Рухаючись униз, вибираємо далі числа 5, 1, 4, 2, 3, пропускаючи цифри, більші за п'ять. Отже, у першому повторенні чергування варіантів буде саме таким. Для рендомізації другого повторення випадково зупинимось на другому стовпчику одинадцятій стрічці. Рухаючись униз, вибираємо цифри 2, 5, 1, 3 і 4. Рендомізацію третього повторення випадково почнемо з 15-го стовпчика третьої стрічки. Рухаючись униз, вибираємо цифри 3, 4, 2, 1, 5. Далі продовжуємо вибирати цифри для останнього (четвертого) повторення — з 8-го стовпчика і десятої стрічки, рухаючись униз — 2, 5, 3, 4 і 1. Всі ці номери заносимо на схематичний план, де кожний номер означає конкретний зміст варіанта згідно із схемою дослідів.

Як уже зазначалося, основна вимога до методу неповної рендомізації полягає в тому, щоб забезпечити мінімальне варіювання родючості ґрунту всередині повторень. Для цього воно має бути невеликим за розміром, що забезпечується незначною кількістю варіантів і невеликим розміром кожної дослідної ділянки.

Повна рендомізація — випадкове розміщення варіантів на всіх ділянках дослідів без попереднього виділення повторень. Метод застосовують, коли індивідуальне варіювання росту і врожайності рослин перевищує варіювання родючості ґрунту, що найчастіше трапляється у дослідів з багаторічними культурами. Другою умовою для методу повної рендомізації є мала кількість варіантів, повторностей і невеликий розмір дослідних ділянок (коли площа всього дослідів мала).

Щоб застосувати цей метод, готують стільки жеребків, скільки ділянок у досліді. Якщо цим методом потрібно закласти дослід із трьох варіантів ($l = 3$) в чотирьох повторностях ($n = 4$), то готують 12 жеребків ($N = l \times n = 3 \times 4 = 12$). На чотирьох жеребках ставлять число 1, на наступних чотирьох - 2 і на останніх - 3.

Жеребки змішують і витягують, ставлячи на схематичному плані підряд номери витягнутих жеребків. Варіанти можуть розміститися так, як показано на рис. 3. Отже, не в кожному з чотирьох стовпців є всі три варіанти. Якщо якогось варіанта немає в першому стовпці, то він частіше може траплятися в інших.

На видовженому земельному масиві таким методом варіанти розміщуються в один ярус, як це показано на рис. 3.

2	1	3	3
1	3	1	2
2	1	3	2

Рис. 3. Розміщення трьох варіантів дослідів у чотирьох повторностях методом повної рендомізації в трьох ярусах

Метод повної рендомізації порівняно з іншими методами має такі переваги:

1) критерій Фішера набуває найбільшого значення, що підвищує статистичну достовірність дослідів; 2) дуже просто визначається варіювання між ділянками однойменних варіантів — обчисленням стандартної похибки; 3) максимально збільшується число ступенів свободи для залишкового розсіювання, що сприяє підвищенню точності дослідів.

Систематичний метод вимагає розміщувати варіанти у такій послідовності, як вони записані у схемі дослідів. Тому цей метод іноді називають ще послідовним. Його різновидностями є *одноярусне* (рис. 4), *дво-* (рис. 5) та *багатоярусне* (рис. 6, 7) розміщення. Це найпростіший метод розміщення ділянок, але його можна використовувати на земельних масивах з рівномірною родючістю ґрунту на всій площі.

2	1	2	1	3	1	3	1	3	3	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Рис. 4. Розміщення трьох варіантів дослідів у чотирьох повторностях методом повної рендомізації в один ярус

Повторення																			
I					II					III					IV				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Рис. 5. Систематичне розміщення п'яти варіантів у чотирьох повторностях в один ярус

I					II				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

Рис. 6. Систематичне розміщення п'яти варіантів у чотирьох повторностях у два яруси

1	2	3	4	5	I повторення
2	3	4	5	1	
3	4	5	1	2	
4	5	1	2	3	

Рис. 7. Систематичне розміщення п'яти варіантів у чотирьох повтореннях у чотири яруси

Стандартний метод — це розміщення контролю (стандарту) поряд з кожним чи між двома дослідними варіантами. Метод дуже ефективний, якщо родючість ґрунту значно варіює, що характерно для ґрунтів Полісся.

При різкій зміні родючості ґрунту стандарт розміщують через один дослідний варіант і таке розміщення варіантів називається ямб-методом (рис.

8). При цьому стандарт займає половину площі дослідів, що при її обмеженості є одним з недоліків методу. При дещо меншій строкатості поля за родючістю для зменшення площі під стандартом до третини користуються *дактель-методом*, де ділянки із стандартом розміщують через два дослідні варіанти (рис. 9).

І повторення						ІІ повторення						ІІІ повторення						
Ст	1	Ст	2	Ст	3	Ст	2	Ст	1	Ст	3	Ст	3	Ст	2	Ст	1	Ст

Рис.8. Розміщення трьох дослідних сортів і стандарту ямб-методом

I повторення						II повторення						III повторення						
Ст	1	2	Ст	3	4	Ст	1	2	Ст	3	4	Ст	1	2	Ст	3	4	Ст

Рис.9. Розміщення чотирьох дослідних сортів і стандарту дактель-методом

Як при ямб-, так і при дактель-методі дослід має починатися і закінчуватися стандартом. Стандартні методи розміщення можна використовувати у сортовипробуванні, де вони і були вперше рекомендовані. Однією з умов застосування цього методу є необмежена площа для дослідів або коли розмір дослідних ділянок малий чи для вивчення сорту не вистачає насіння нових сортів. Чергування дослідних варіантів при цьому може бути не послідовним, а випадковим, що підвищує ефективність стандартного методу.

Методи розміщення дослідних ділянок

Залежно від напрямку зміни родючості ґрунту дослідні ділянки можна розмістити методом латинського квадрату, латинського прямокутника і розщеплених ділянок.

Латинський квадрат — так розміщують ділянки, щоб у кожній стрічці і кожному стовпчику були всі варіанти відповідно до схеми дослідів і жоден з них не повторювався (рис. 10).

Метод латинського квадрата доцільно застосовувати в умовах, де родючість ґрунту змінюється удвох взаємно перпендикулярних напрямках. Наприклад, в одному напрямі — вздовж схилу, а в протилежному — від

лісосмуги чи ґрунтової дороги. Дослідні ділянки можуть бути квадратної або прямокутної форми. При цьому кількість повторень завжди має дорівнювати кількості варіантів, а їх має бути не менше чотирьох і не більше восьми. При меншій кількості варіантів набагато знижується точність дослідів. При кількості варіантів більше восьми треба мати таку саму кількість повторностей, що збільшує кількість ділянок у досліді, а звідси і об'єм досліджень.

3	1	2	4
1	2	4	3
2	4	3	1
4	3	1	2

Чотири варіанти

3	5	1	4	2
4	1	2	5	3
2	4	5	3	1
1	3	4	2	5
5	2	3	1	4

П'ять варіантів

Рис. 10. Розміщення дослідних ділянок методом латинського квадрату

Іноді у латинському квадраті варіанти розміщують не випадково, а за певною системою. Наприклад, на рис. 11 розміщені ті самі чотири варіанти, що й на рис. 10, але у певному порядку — у першій стрічці і першій колонці 1, 2, 3, 4, а інших — за такою самою системою, дещо із зміщенням. Якщо родючість ґрунту у взаємно перпендикулярних напрямках буде змінюватися систематично, тобто закономірно, то така зміна може збігатися із систематичним розміщенням варіантів у латинському квадраті. При цьому буде порушуватися правило єдиної логічної різниці. Щоб запобігти цьому, варіанти треба розміщувати лише випадково (рендомізовано).

1	2	3	4
2	3	4	1
3	4	1	2
4	1	2	3

Рис. 11. Розміщення дослідних ділянок методом латинського квадрата за послідовною системою

Латинський прямокутник — випадкове розміщення всіх варіантів у межах кожної стрічки і кожного окремого блоку. Цей метод застосовують тоді, коли родючість ґрунту варіює не лише у двох взаємно перпендикулярних напрямках, а й по діагоналі, а кількість варіантів кратна кількості повторностей (рис. 12). Таке розміщення найкраще відображує зміну родючості ґрунту у трьох напрямках — взаємно перпендикулярних і по діагоналі.

Метод рендомізованих розщеплених ділянок — це розміщення варіантів фактору першого порядку на основних ділянках, а факторів другого і наступних порядків — на субділянках, на які розщеплюють основні ділянки. Цей метод застосовують у таких дослідках: 1) багатфакторних; 2) якщо основна увага акцентується переважно на взаємодії факторів, а не на кожному зокрема; 3) коли потрібно ввести у дослід групу нових варіантів за рахунок розщеплення площі основних ділянок.

На рис. 13 показане розміщення двофакторного дослідку: фактор А — сорт та фактор В — удобрення. У досліді вивчаються два сорти — a_1 і a_2 та три дози добрив — v_1 , v_2 , v_3 , розміщені рендомізовано у кожному з чотирьох повторень.

Літерами a_1 і a_2 , позначають ділянки першого порядку, v_1 , v_2 , v_3 — другого порядку, тобто субділянки.

В агротехнічних дослідках факторами першого порядку краще брати ті, які в агрозаходах виконуються першими. Багатфакторні дослідки можна розміщувати не лише методом розщеплених ділянок, а й методом рендомізованих повторень, але так, щоб у межах кожного повторення були всі варіанти відповідно до схеми дослідку.

Повторення

I			II			III			IV		
4	9	11	1	7	2	8	12	10	6	3	5
1	5	2	6	10	12	4	3	7	11	9	8
12	6	8	3	4	9	1	5	11	2	7	10
3	7	10	5	8	11	9	2	6	4	1	12

Рис. 12. Розміщення досліду із 12 варіантів у чотирьох повтореннях методом латинського прямокутника

a_2		a_1		a_1		a_2					
B_1	B_1	B_2	B_1	B_3	B_2	B_2	B_3	B_1	B_1	B_3	B_2
I повторення						II повторення					
a_1		a_2		a_2		a_1					
B_3	B_2	B_1	B_3	B_1	B_2	B_1	B_2	B_3	B_2	B_3	B_1
III повторення						IV повторення					

Рис. 13. Розміщення досліду методом розщеплених ділянок двох градацій фактору a і трьох градацій фактору b .

Завдання 1. Розмістити схематично на папері дослід зі схемою:
3 сорти $\times$ 3 способи внесення добрив методом неповної рендомізації і систематичним.

Завдання 2. Розмістити схематично на папері розміщення досліду із 16 варіантів у чотирьох повторностях методом латинського прямокутника.

Питання для самоперевірки:

1. Які методи розміщення варіантів в польових дослідях застосовують в агрономії?
2. Як розміщують варіанти досліду при повній і неповній рендомізації?
3. Де застосовують систематичний метод розміщення варіантів в досліді?
4. Де застосовують стандартний метод розміщення варіантів в досліді?
5. На яких ґрунтах застосовують розміщення варіантів ямб-методом і дактиль-методом?
6. Де застосовують розміщення дослідних ділянок методом латинського квадрату і латинського прямокутника?
7. Яким методом розміщують варіанти у багатofакторних дослідях?

Література: 1 [с. 32-48]; 5 [с. 6-13].

ТЕМА 3. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ З ВИВЧЕННЯ РОЗМІЩЕННЯ КУЛЬТУР, СІВОЗМІННИМИ ЛАНКАМИ І СІВОЗМІНАМИ

Мета: Навчитись розміщувати культури в сівозмінах.

1. Складання схем дослідів. При складанні схем дослідів за даною тематикою досліднику необхідно враховувати деякі особливості основними з яких є:

Незалежно від природно-економічної зони, при вивченні попередників для окремих культур, в схему досліду треба вводити контрольний варіант — найбільш поширений і найкращий попередник, а в дослідних варіантах вивчати менш поширені і мало вивчені попередники.

При вивченні ефективності різних попередників під озиму пшеницю для окремих природно-економічних зон прикладом можуть бути такі схеми:

<i>Степ</i>	<i>Лісостеп</i>
1. чорний пар (контроль);	1. конюшина на один укіс (контроль);
2.горох;	2. горох;
3.кукурудза на силос;	3. кукурудза на з/к;
4.озимий ріпак;	4. картопля;
5.льон олійний;	5. озимий ріпак;
6.гречка.	6. гречка.

Кількість обраних варіантів може бути більшим, або меншим в залежності від обраних попередників для їх вивчення.

При вивченні ефективності сівозмінних ланок прикладом можуть бути такі схеми:

Степ

чорний пар - озима пшениця - кукурудза на зерно; 2) чорний пар -озима пшениця — озимий ріпак.

Лісостеп

1) багаторічні трави - озима пшениця - картопля; 2) багаторічні трави - озима пшениця - цукрові буряки.

При вивченні ефективності сівозмін до схем включають різну ступінь насичення провідними в даній зоні культурами, але не потрібно зовсім виключати відповідну культуру з сівозміни, або збільшувати її площу до половини і більше в структурі сівозміни.

Далі кожен студент особисто складає програму досліджень за окремими темами відповідно до завдань.

Завдання 1. Розробити програму досліджень за темою: " Ефективність різних попередників під озиму пшеницю в умовах Південного Степу України".

1. Виконати наступне:

- а) скласти схему досліду, яка включає 6 варіантів;
- б) надати план розміщення досліду на території за умови, що дослід у 4 кратній повторності, ділянки розташовані у два яруси, метод розміщення варіантів систематичний, зміна не вивчаємого фактору з півночі на південь;
- в) запланувати основні - обов'язкові спостереження і обліки та описати методику визначення двох з них.

2. Обробити на ПЕОМ методом дисперсійного аналізу дані урожаю озимої пшениці отримані у досліді і зробити висновки (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Урожайність озимої пшениці в залежності від попередників

Варіанти	Урожайність озимої пшениці по повторенням, ц/га				Середня урожайність, ц/га	Відхилення від контролю
	I	II	III	IV		
1 (контроль)	48,4	49,0	47,0	50,0		-
2	46,2	49,6	47,4	48,1		
3	49,9	46,2	49,0	47,6		
4	49,5	45,7	47,2	47,2		
5	48,1	49,3	46,9	47,7		
6	50,1	48,1	47,3	48,55		

Завдання 2. Розробити програму досліджень за темою: " Ефективність різних попередників під кукурудзу на зерно умовах Центрального Степу України".

1. Виконати наступне: а) скласти схему досліду, яка включає 4 варіанта;

б) надати план розміщення досліду на території за умови, що дослід у 3 кратній повторності, ділянки розташовані в один ярус, варіанти на ділянках розміщені методом рендомізації, зміна не вивчаємого фактору (лісосмуга) із сходу на захід;

в) запланувати основні – обов'язкові спостереження і обліки та описати методику визначення двох з них.

2. обробити на ПЕОМ методом дисперсійного аналізу дані урожаю кукурудзи на зерно отримані у досліді і зробити висновки (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Урожайність кукурудзи на зерно в залежності від попередників

Варіанти	Урожайність кукурудзи на зерно по повторенням, ц/га			Середня урожайність, ц/га	Відхилення від контролю, ц/га, (+,-)
	I	II	III		
1 (контроль)	52,5	53,9	54,4		-
2	56,6	55,4	55,1		
3	51,2	52,9	53,4		
4	53,0	51,3	50,8		

Завдання 3. Розробити програму досліджень за темою: «Ефективність вирощування цукрових буряків за різними ланками сівозмін в умовах Лісостепу України».

1. Виконати наступне:

а) скласти схему досліду, яка включає 3 варіанта з сівозмінними ланками: парова, трав'яна, зернобобова;

б) надати план розміщення досліду на території за умови, що дослід у 3 кратній повторності, ділянки розташовані в один ярус, варіанти на ділянках розміщені систематичним методом, зміна не вивчаємого фактору з півдня на північ;

в) запланувати основні – обов'язкові спостереження і обліки та описати методику визначення двох з них.

2. Обробити на ПЕОМ методом дисперсійного аналізу дані урожаю цукрових буряків отримані у досліді і зробити висновки (табл.3.3).

Таблиця 3.3

Урожайність цукрових буряків

Варіанти	Урожайність цукрових буряків по повторенням, ц/га			Середня урожайність, ц/га	Відхилення від контролю, ц/га, (+,-)
	I	II	III		
1	450	455	462		
2	380	420	390		
3 (К)	400	410	405		-

Завдання 4. Розробити програму досліджень за темою: «Ефективність різних попередників під соняшник в умовах Південного Степу України»

1. Виконати наступне:

- а) скласти схему досліду, яка включає 6 варіантів;
- б) надати план розміщення досліду на території за умови, що дослід у 4 кратній повторності, ділянки розташовані в один ярус, варіанти на ділянках розміщені методом рендомізації, зміна не вивчаємого фактору (лісосмуга) з півночі на південь;
- в) запланувати основні – обов’язкові спостереження і обліки та описати методику визначення двох з них.
2. Обробити на ПЕОМ методом дисперсійного аналізу дані урожаю насіння соняшнику отримані у досліді і зробити висновки (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Урожайність насіння соняшнику в залежності від попередників

Варіанти	Урожайність насіння соняшнику по повторенням, ц/га			Середня урожайність, ц/га	Відхилення від контролю, ц/га, (+,-)
	I	II	III		
1(K)	18,4	20,6	18,8		-
2	22,3	23,9	24,4		
3	16,2	15,4	15,1		
4	21,2	22,9	23,4		
5	23,0	21,3	20,5		
6	19,7	19,2	17,9		

Питання для самоперевірки:

1. Які культури доцільно включати в структуру попередників для кукурудзи, ярого ячменю, вівса, проса, гречки, гороху, вики, сої?
2. Що є загальноприйнятим і обов’язковим в досліді з попередниками незалежно від об’єкту досліджень?
3. Який елемент досліджень є обов’язковим у досліді, де вивчаються бобові попередники?
4. Що можна віднести до допоміжних досліджень умов життя рослин після різних попередників?
5. Скільки варіантів буде у досліді, якщо планується вивчити ефективність використання різних попередників для озимої пшениці, а після неї у всіх варіантах будуть вирощуватися цукрові буряки?
6. Які дослідження є обов’язковими в досліді з різновидами культурами, у т.ч. й колосовими злаками?
7. Яке основне правило введення контрольного варіант у схему досліді при вивченні ефективності попередників?

Література: 1 [с. 125-213, 215-226]; 2 [320 с.].

ТЕМА: 4 ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ З ВИВЧЕННЯ СТРОКІВ, ГЛИБИНИ І СПОСОБІВ СІВБИ (САДІННЯ).

Мета: Навчитися визначати строки сівби, глибину та способи сівби.

1. Строки сівби. При вивченні строків сівби озимих культур за контроль беруть середню дату рекомендованого для кожної природно-економічної зони посівного періоду.

У схему досліду обов'язково треба вводити 2-3 варіанти більш ранніх і 3-4 пізніх строків сівби.

При вивченні строків сівби ярих культур не можна варіанти приурочувати до календарних дат. Строки сівби ярих культур доцільніше визначати за температурним режимом ґрунту.

2. Глибина загортання насіння. Глибина загортання насіння залежить від його розміру. Глибина зменшується якщо насіння дрібне. У культур з крупним насінням варіювання глибини загортання у дослідах може бути значно більшою.

Від розміру насіння залежить і крок експерименту: чим більше воно, тим крок більший, і навпаки.

3. Способи сівби. В дослідах із способами сівби (садіння) за контроль необхідно брати загальноприйнятий для району досліджень способів сівби тій або іншій культури.

Завдання 1. Розробити програму досліджень за темою «Ефективність різних строків сівби озимої пшениці в умовах Південного Степу України».

1. Виконати наступне:

а) скласти схему досліду, яка включає 8 варіанта із строками сівби і надати план розміщення досліду на території за умови, що досліду 3 кратній повторності, ділянки розташовані в один ярус, метод розміщення варіантів систематичний, зміна не вивчаємого фактору з півночі на південь;

в) запланувати основні – обов'язкові спостереження і обліки та описати методику визначення двох з них.

г) запланувати 2-3 другорядних спостережень і обліків та описати методику їх проведення.

2. Обробити на ПЕОМ методом дисперсійного аналізу дані урожаю

озимої пшениці отримані у досліді і зробити висновки (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Урожайність зерна озимої пшениці в залежності від строків сівби

Варіанти	Урожайність зерна озимої пшениці по повторенням, ц/га			Середня урожайність, ц/га	Відхилення від контролю, ц/га, (+,-)
	I	II	III		
1	32,2	31,5	30,9		-
2	33,5	32,9	31,3		
3	34,4	31,0	36,0		
4(K)	37,2	36,0	35,4		
5	37,1	34,0	36,4		
6	38,2	34,3	36,5		
7	38,9	39,0	38,7		
8	35,4	36,2	36,8		

Завдання 2. Розробити програму досліджень за темою «Вплив глибини загортання насіння на урожайність кукурудзи на зерно в умовах Південного Степу України»

1. Виконати наступне:

- а) скласти схему досліду, яка включає 6 варіантів із строками сівби і надати план розміщення досліду на території за умови, що дослід у 3 кратній повторності, ділянки розташовані в один ярус, метод розміщення варіантів рендомізований, зміна не вивчаємого фактору із сходу на захід;
- в) запланувати основні – обов’язкові спостереження і обліки та описати методику визначення двох з них.
- г) запланувати 2-3 другорядних спостережень і обліків та описати методику їх проведення.

2. Обробити на ПЕМО методом дисперсійного аналізу дані урожаю зерна кукурудзи отримані у досліді і зробити висновки (табл. 4.2)

**Урожайність зерна кукурудзи в залежності від глибини згорання
насіння**

Варіанти	Урожайність зерна по повторенням, ц/га			Середня урожайність, ц/га	Відхилення від контролю, ц/га, (+,-)
	I	II	III		
1(К)	42,2	41,8	40,9		-
2	38,5	36,7	37,3		
3	37,4	35,0	36,5		
4	37,2	36,0	35,4		
5	44,1	45,0	46,2		

Питання для самоперевірки:

1. Скільки варіантів більш ранніх і більш пізніх строків сівби потрібно вводити у схему досліду з озимими культурами?
2. Чи є обов'язковим визначення вологості ґрунту на глибині залягання насіння у дослідах з глибиною його загортання?
3. Чи є обов'язковим визначення ступеню виживання рослин озимих культур за зимового періоду, їх вимерзання та випрівання у дослідах з глибиною загортання насіння?
4. До яких спостережень відноситься визначення залягання вузла кушніння та коефіцієнту кушніння у дослідах з зерновими культурами, при різній глибині загортання насіння?
5. Чи є обов'язковим визначення вторинної кореневої системи рослин у дослідах, де вивчають строки сівби злакових культур?
6. До яких обліків відноситься визначення запасів доступної води у верхньому шарі ґрунту у дослідах з вивчення строків ?
7. До яких обліків відноситься визначення забур'яненості посівів у дослідах із строками сівби?
8. Що є обов'язковим серед біометричних показників у дослідах, де вивчаються способи сівби чи садіння?

Література: 1 [с. 116-118, 143-151, 226-230]; 2 [320 с.]; 3 [247 с.]; 5. [с. 82-84].

ТЕМА 5. РОСЛИНИ І УМОВИ ЇХ ЖИТТЯ

Мета. Вивчити методику біологічного контролю як основи регулювання продуктивності культурних рослин.

Завдання:

1. Скласти перелік фаз розвитку сільськогосподарських культур за формою (табл. 5.1.)
2. Відповісти у конспективній формі на питання, наведені у кінці роботи.

Таблиця 5.1

Фази розвитку культур

Культура	Перелік фаз розвитку
Злакові хліба	
Кукурудза	
Гречка	
Зернові бобові культури	
Льон	
Соняшник	
Цукрові буряки першого року	
Цукрові буряки другого року	
Картопля	

Матеріали та обладнання: табличний матеріал, слайди, відеоматеріали.

МЕТОДИКА ВІДБОРУ ПРОБ

При інтенсифікації рослинництва проводять біологічний контроль за розвитком посівів культур, який є основою регулювання їхньою продуктивністю та якістю врожаю.

Оцінка дійсного стану посіву на час спостереження у великій мірі залежить від дотримання спеціальних методик відбору зразків (проб) рослин та їх аналізу.

Існує правило: "Чим більше відбирається рослинних зразків з площі посіву, тим точнішою буде його реальна характеристика". Проте занадто велика кількість проб значно утруднює аналітичну роботу з ними. Тому математично розрахована і прийнята для застосування мінімальна кількість проб, відбір яких дає змогу об'єктивно оцінити стан посіву. Вона становить для площі посіву до 10 га 8 проб, від 11 до 50 га додатково відбирають одну пробу на кожні наступні 10 га, від 51 до 100 га — на 20 га та від 101 до 1000 га — по одній пробі на кожні наступні 25 га.

Зразки рослин найчастіше відбирають по діагоналях поля у типових для посіву місцях через однакові проміжки (метод "конверта"); рідше — у шаховому порядку ("шаховий" метод); на полях з невіривняним посівом

відбирають рослини рендомізованим методом — у різних місцях поля, куди впаде закинута кольорова кулька (фішка).

Існують різні **види формування рослинних зразків**:

1. У визначених місцях рослини відбирають з квадратних або прямокутних ділянок (рамок) розміром 0,25; 0,5; 1,0 м². Розмір сторін квадратних рамок 50 x 50 см (0,25 м²) та 100 x 100 см.

2. 100 см (1,0 м²), прямокутних — 83,3 x 30 см (0,25 м²) та 83,3 x 60 см (0,5 м²). Відібрані рослини зв'язують у снопок та закріплюють картонну етикетку з назвою культури, сорту (гібрида), фази росту (розвитку), номери поля і дати відбору.

Відбір рослин і спостереження за їх ростом і розвитком проводять на квадратних чи прямокутних ділянках, які виділяють у посівах заздалегідь і фіксують кілочками та непромокаючим шпагатом.

Рослини відбирають з рядків посіву без накладання рамок. Довжину рядка відповідно до площі відбору зразка встановлюють залежно від ширини міжрядь посіву. Так, при ширині міжрядь зернових культур 15 см рослини відбирають у блоці з двох суміжних рядків, кожний завдовжки 83,3 см, що відповідає площі 0,25 м². На широкорядних посівах проби рослин для фенологічних спостережень, вимірювань висоти рослин та площі листків, фізіологічних і біохімічних аналізів закладають у рядках. Довжина рядка у пробі, як правило, є кратною довжині рядка на площі 1 га. Її встановлюють діленням 10000 м² (площа 1 га) на ширину міжряддя 45,60 або 70 см і одержують відповідно 22,2; 16,7 та 14,3 м. Залежно від мети спостережень і відбору рослин для аналізу на позначених рядках накладають відрізки завдовжки 2,22; 1,67 або 1,43 м.

На гніздових посівах одна проба залежно від культури включає рослини з 10-25 гнізд, розміщених вздовж рядка.

ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ФАЗАМИ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

Ріст рослин від проростання насіння до утворення нового складається з окремих періодів або фаз, які характеризуються морфологічними змінами рослин і їхньої маси за рахунок росту стебел у висоту і товщину, з'явлення нових гілок (у хлібів другої групи, гречки), листків та збільшення їхніх розмірів, утворення квіток, суцвіть, зерна.

Фази росту і розвитку зернових культур, цукрових буряків і картоплі такі: **злакові хліба** — проростання, сходи, кущіння, вихід у трубку або викидання волоті, колосіння, цвітіння, молочна, воскова і повна стиглість;

кукурудза — проростання, сходи, утворення листків (3, 5-7-го і т. д.), утворення та викидання волоті, цвітіння волоті, цвітіння початку, молочна, воскова і повна стиглість; **гречка** — сходи, з'явлення суцвіть (бутонізація), цвітіння, досягання; **зернові бобові культури** — проростання, сходи, утворення примордіальних листків (квасоля, соя), утворення справжніх листків, утворення суцвіть (бутонізація), цвітіння, кінець цвітіння, утворення бобів, досягання; **льон** — проростання, сходи, "ялинка", інтенсивний ріст стебла, утворення суцвіть, цвітіння, зелена, рання і жовта стиглість; **соняшник** — проростання, сходи, друга — третя, четверта — п'ята, дев'ята пари листків, цвітіння, жовто-зелені кошики, досягання (жовто-бурі кошики); **цукрові буряки першого року** — проростання, "вилочка" (з'явлення сім'ядольних листочків), перша, друга, третя, четверта, п'ята пари листочків, змикання листків у міжряддях, технічна стиглість; **цукрові буряки другого року** — відростання листків, утворення стебел і бутонізація, цвітіння, формування й наливання насіння, досягання насіння; **картопля** — проростання вічок материнських бульб, сходи (з'явлення перших зелених листків), утворення 5-7-го і 8-9-го листків, утворення суцвіть і бутонізація, цвітіння, досягання бульб.

Періодичні спостереження за особливостями росту рослин у період вегетації дають можливість встановити їх загальний стан та відхилення у рості й розвитку рослин і прийняти відповідні заходи по догляду за ними у наступні фази, визначити оптимальні строки та способи збирання. Такі спостереження за рослинами називають *фенологічними*.

Проводячи фенологічні спостереження, необхідно відмічати дату спостереження, назву культури та сорту (гібрида), фазу росту (початок, повну) та відхилення у розвитку культури (відставання у рості, пожовтіння рослин, запізнення вступу рослин у фазу тощо). За початок фази відмічають день, коли вона настала у 5-10% рослин, за повну (масову), якщо її досягає понад 50% рослин. Щоб не пропустити час настання фази, потрібно вести спостереження за ростом рослин систематично, краще через день, наприклад у парні або непарні дати.

Для визначення фази росту у посівах зернових культур звичайного рядкового способу сівби (пшениця, жито та ін.) оглядають 40 рослин — по 10 у чотирьох різних місцях поля. Рекомендується проводити спостереження за ростом постійно фіксованих рослин, для чого визначені місця з рослинами позначають кілочками або самі рослини — яскравими червоними, фіолетовими чи чорними стрічками. посівах просапних культур (кукурудза, соняшник) спостерігають за ростом 20 рослин, для чого у чотирьох місцях

площі фіксують кольоровими стрічками по п'ять рослин у двох суміжних рядках.

Якщо з певних причин рослини на фіксованих місцях загинули, спостереження проводять на сусідніх рослинах.

Спостереження ведуть за кожною рослиною окремо і припиняють, коли фаза настала у 75% рослин. За підрахунками кількості та відсотку рослин, які на чотирьох фіксованих місцях посіву перебувають у даній фазі, встановлюють початок та повну фазу.

Для озимих культур підраховують також і тривалість періоду від сходів до припинення осінньої вегетації, від припинення вегетації восени до відновлення її весною та тривалість всіх міжфазних періодів і вегетаційного періоду від часу відновлення весняної вегетації.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА СТАНОМ ПОСІВІВ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Продуктивність зернових культур значною мірою залежить від густоти рослин на посівній площі, засміченості посівів бур'янами, ураження рослин хворобами та пошкодження шкідниками, вилягання, а озимих культур, крім того, від рівня пошкодження або загибелі рослин за несприятливих умов зимівлі та інших визначальних факторів продуктивності. Тому виникає потреба у контролі за формуванням урожаю зернових культур для внесення змін у технологію їх вирощування.

Визначення густоти рослин. Це роблять, як правило, двічі — після з'явлення сходів та перед збиранням урожаю. Перше визначення дає змогу встановити польову схожість та наявність необхідної кількості рослин для створення оптимальної структури посіву, друге — встановити рівень біологічного врожаю зернової культури.

Густоту рослин визначають при сівбі культур звичайним рядковим або вузькорядним способом на фіксованих облікових ділянках найчастіше підрахунком їх кількості на двох суміжних рядках завдовжки відповідно $83,3 \times 2 = 166$ см, що становить $0,25\text{м}^2$. Підрахунки рослин таким способом проводять на всіх пробах, виводять середній показник густоти рослин на площі $0,25\text{м}^2$, який перераховують на 1 м^2 та на 1 га. Густоту рослин просапних культур підраховують на пробних відрізках рядків завдовжки: при ширині міжрядь 45 см - 22,2 м; 60 см - 16,7; 70 см - 14,3 м. Підраховану середню кількість рослин із усіх проб перемножують на 1000 і одержують густоту рослин, на 1 га.

Висоту (см) рослин визначають в основні фази їхнього росту і розвитку. Вимірюють висоту здебільшого 50 типових рослин — по 10 рослин

кожній з п'яти проб. У перші фази росту — до початку трубкування — висоту рослин вимірюють від поверхні ґрунту до кінця листкової пластинки верхнього листка; від повного трубкування до початку колосіння (вики-дання волоті) висоту вимірюють двічі — до кінця пластинки верхнього листка та до її основи; при масовій появі суцвіть — до їхньої верхівки (без урахування довжини остюків у остистих хлібів); перед збиранням — вимірюють висоту рослин з суцвіттям і без нього.

Визначення площі листкової поверхні. Площу листків як основного органу фотосинтезу визначають для встановлення фотосинтетичного потенціалу (ФП) і чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ).

Для визначення листкової поверхні використовують рослини з проб, на яких проводять оцінку стану посіву в різні фази росту і розвитку.

Користуються в основному ваговим методом визначення площі листків або їх безпосереднім вимірюванням.

При ваговому методі відрізають на 10-15 типових рослинах усі листкові пластинки і відразу зважують з точністю до 1 г. Після цього їх складають одна на одну в купку і спеціальним лабораторним пробивачем (трубкою) пробивають її наскрізь. Вирізані кружки зважують. Знаючи їх діаметр та масу, визначають площу кружків у перерахунку на 1 г листків. За масою вирізаних листків встановлюють їхню площу, а з урахуванням густоти рослин визначають загальну листову поверхню в квадратних метрах на 1 га.

Часто вирізки з листків злакових культур готують інакше: у середній частиш зрізаних з рослин листових пластинок, де їхня ширина практично однакова, вирізають ножом частинки листка завдовжки 5 см, вимірюють їхню ширину і зважують. Перемножуючи довжину на ширину, визначають площу 1 г вирізок. Листову поверхню (м^2) на 1 га вираховують так само, як описано вище.

Площу листків визначають також прямим вимірюванням їхньої довжини та найбільшої ширини безпосередньо на рослинах. Після вимірювання довжину пластинки множать на ширину та встановлений для культури коефіцієнт і одержують площу листка. Для пшениці коефіцієнт становить 0,65, кукурудзи — 0,75 і т.д. Визначивши площу листків на 10-15 рослинах, за густотою рослин встановлюють загальну листову поверхню (м^2) на 1 га.

Облік засміченості посівів. В агрономічній практиці засміченість посівів бур'янами найчастіше визначають візуально за п'ятибальною шкалою: 0 балів — бур'яни відсутні; 1 бал — бур'яни трапляються рідко; 2 бали — бур'янів небагато, становлять близько 5% площі; 3 бали — бур'яни засмічують до 25% площі; 4 бали — бур'янів багато, засмічують 25-50% площі.

При необхідності визначають також видовий склад бур'янів, їхню масу, засміченість орного шару ґрунту насінням бур'янів, кореневищами, кореневими паростками, цибулинами та ін. Визначають на пробних ділянках по діагоналі поля.

Визначення ступеня вилягання посівів. Вилягають в основному посіви зернових, які належать до першої групи хлібів — пшениця, жито, тритикале, ячмінь, овес; із зернових другої групи — рис та просо.

Вилягання буває кореневим або стебловим. Кореневе спостерігається при слабкому вкоріненні рослин, на розмоклому від сильного дощу ґрунті; стеблове — при загущеній сівбі, особливо висококущистої культури, при вирощуванні високорослих сортів (гібридів), на посівах з внесенням високих норм азотних добрив, у дощову вітряну погоду.

При несильному виляганні, коли воно трапляється до молочної стиглості, полегли рослини здатні підніматися за рахунок розростання листкових вузлів.

В польових умовах ступінь вилягання визначають візуально за п'ятибальною шкалою: 1 бал — надмірне вилягання на більшій половині площі, при якому механізоване збирання можливе лише із застосуванням спеціальних заходів та пристроїв; 2 бали — вилягання на половині площі сильне, механізоване збирання утруднене; 3 бали — вилягання посіву середнє — нахилені рослини займають до 45% площі або серед неполеглого стеблостою є місця (до 25% площі) з полеглими рослинами; 4 бали — масовий стеблостій злегка пониклий у окремих місцях, сумарна площа яких не перевищує 10% загальної, вилягання рослин більш помітне; 5 балів — вилягання відсутнє, стеблостій прямостоячий.

Визначення стиглості зерна проводять для встановлення строків збирання.

Одним із способів визначення стиглості є обробка колосся 1%-м розчином еозину. Для цього зрізують 20-25 типових колосів з невеликими відрізками соломки (близько 15 см) і вміщують на 3 години у склянку з приготовленим розчином. Якщо за цей час колосся стане червоним, це означає, що настала молочна стиглість зерна. Якщо забарвлення колосся не змінилося, то настала воскова стиглість зерна, і можна починати збирати врожай.

Ваговий метод. За 8-10 днів до збирання зернової культури зрізують через кожні день-два по 25 колосів і обмолочують їх. Зерно зважують і в бюксах ставлять у сушильну шафу, де його висушують при температурі 105°C до постійної маси. Після висушування зерно знову зважують, визначають його

вологість і встановлюють фазу стиглості. Якщо вологість зерна досягає 80—75%, це свідчить про його водянисту фазу; 75-70% — передмолочну; 70-50% — молочну; 50-40% — тістоподібну; 40-20% — воскову; менше 20% — повну фазу стиглості.

В кінці тістоподібної — на початку воскової стиглості зерна обкошують збиральні площі й через день-два приступають до роздільного збирання.

Агрономи часто використовують більш зручний для роботи ваговий метод визначення строку збирання. Він полягає у тому, що зерно з відібраних на полі колосів у день відбору зважують без додаткового висушування у сушильній шафі. Через кожні день-два повторюють відбір проб і зважування зерна. Так продовжують до тих пір, поки його маса при черговому визначенні не збільшуватиметься. Це означає, що настають воскова стиглість зерна і час роздільного збирання.

Загальна оцінка стану посіву. Для виробничих потреб стан посіву оцінюють візуально у балах: 5 балів — дається оцінка посіву з нормально розвиненими здоровими рослинами, рекомендованою густотою, вирівняних за густотою і незасмічених рослин, з очікуваною максимальною урожайністю зерна; 4 бали — посів у доброму стані, але з деякими незначними відхиленнями від рекомендованого стандарту, недостатньо рівномірна густота рослин і їх вирівняність за висотою, невелика засміченість та ін., очікувана урожайність зерна вище середньої; 3 бали — посів за густотою, вирівняністю, висотою рослин, засміченістю та іншими ознаками має середній вигляд, з середньою очікуваною урожайністю; 2 бали — стан посіву поганий, зріджений, засмічений, з нерівномірною густотою та випаданням рослин на окремих місцях, з нижчесередньою очікуваною урожайністю; 1 бал — вигляд посіву поганий — дуже зріджений, низькорослий, сильно засмічений, очікувана урожайність мінімальна; 0 балів — посів повністю або майже повністю загинув.

Системи землеробства майбутнього з використанням елементів точного землеробства.

Метою сільськогосподарського виробництва в сучасних умовах є отримання максимального врожаю за одночасного збереження родючості ґрунтів і навколишнього середовища від надмірного забруднення засобами хімізації.

Отримання максимального врожаю можливе завдяки створенню оптимальних умов для росту рослин. При цьому врожай є результатом дії низки таких природних чинників, як тепло, повітря, волога, стан ґрунту, наявність поживних речовин, а також впливу механізованих операцій з

обробітку ґрунту, внесення добрив, сівби тощо.

Для забезпечення оптимальних умов для росту і розвитку рослин потрібно мати інформацію про стан поля на елементарних ділянках (кількість поживних речовин у ґрунті, вологість, щільність тощо). Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур не дають можливості отримати таку інформацію.

Для її одержання з поля необхідно зібрати два „врожаї” -біологічний та інформаційний. Інформаційний „урожай” лежить в основі технологій точного землеробства (ТЗ) - способу виробництва продукції рослинництва, який ґрунтується на застосуванні змінних норм внесення технологічних матеріалів (насіння добрив, пестицидів) відповідно до потреб рослин на кожній елементарній ділянці поля.

Основними рушійними факторами становлення ТЗ стали новітні технологічні досягнення в розвитку суспільства, зокрема: поява надійних і високопродуктивних засобів механізації сільського господарства; стрімке поширення електроніки та інформаційних технологій; наявність цивільного доступу до глобальних систем позиціонування.

Останнім часом інформаційні технології, що застосовують при адаптації ТЗ в умовах вирощування польових культур, сприяли створенню систем точного садівництва, виноградарства, тваринництва, лісівництва тощо. До основних компонентів системи точного землеробства (СТЗ) можна віднести: глобальні системи позиціонування (ГПС); географічні інформаційні системи (ГІС); технології змінних норм внесення (ЗНВ) технологічних матеріалів (ТМ); засоби картографування врожаю; системи дистанційного моніторингу; системи та методи вимірювання параметрів рослин та властивостей ґрунту.

Питання для самоперевірки:

1. Яка мінімальна кількість проб надає можливість об’єктивно оцінити стан посіву?
2. Які існують методи відбору проб і види формування рослинних зразків?
3. Як визначають фази вегетації сільськогосподарських культур?
4. Які показники визначають під час спостереження за станом посівів зернових культур?
5. Як визначають густоту та висоту рослин?
6. Для чого і яким чином визначається площа листової поверхні?
7. Як ведуть облік засміченості посівів та ушкодженості рослин шкідниками і хворобами?
8. Як визначають ступінь вилягання посівів?

9. Які існують методи визначення зрілості зерна?

10. Як оцінюють загальний стан посіву

Література: 2 [с. 116-118, 143-151, 226-230]; 3 [с. 82-84].

Індивідуальні завдання

Завдання №1.

За темою своєї наукової роботи написати конспект 20 джерел наукової літератури за останнє десятиріччя у вигляді окремих монографій та статей, опублікованих в наукових журналах і збірниках.

Конспект одного першоджерела повинен зайняти в середньому одну сторінку рукописного тексту. Він починається прізвищем та ініціалами авторів публікації, назвою публікації, де вона надрукована, рік видання та сторінки на яких знаходиться публікація. Приклади оформлення відомостей про першоджерело наведено нижче.

	Характеристика джерела	Приклад оформлення
	Книга одного автора	Слав'юк Р. А. Фінанси підприємств: навчальний посібник/ Р. А. Слав'юк. – 3-тє вид., доп. і перероб. – К.: ЦУЛ, 2002. – 460 с.
	Книга двох авторів	Тарасюк Г. М. Планування діяльності підприємства: навчальний посібник/ Г. М. Тарасюк, Л. І. Шваб. – К.: Каравела, 2003. – 432 с. – (Вища освіта в Україні).
	Книга трьох авторів	Василенко Л. П. Фінанси підприємства у схемах і таблицях: навчально-наочний посібник/ Л. П. Василенко, Л. В. Гут, О. П. Оксеєнко; Київський нац. торговельно-економ. ун-т, Чернівецький торговельно-економ. ін-т. – К.: Дакор, 2006. – 344 с.
	Книга п'яти і більше авторів (автори вказані на звороті титульної сторінки)	Банківський менеджмент: питання теорії та практики: монографія/ [О. А. Криклій, Н. Г. Маслак, О. М. Пожар та ін.]. – Суми: ДВНЗ "УАБС НБУ", 2011. – 152 с.
	Книга, видана без автора	Фінанси сільськогосподарських підприємств: посібник з питань фінансових відносин у ринкових умовах/ Ін-т аграрної економіки УААН; ред. М. Я. Дем'яненко. – К.: Ін-т аграрної економіки, 2000. – 604 с.

Тематичний збірник	Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: збірник наукових праць. – Суми: ДВНЗ "УАБС НБУ", 2012. – Випуск 35. – 387 с.
Словники, довідники	Україна у цифрах у 2007 році: статистичний довідник/ Держ. комітет статистики України; ред. О. Г. Осауленко. – К.: Консультант, 2007. – 240 с.
Багатотомні видання	Багалій Д. І. Вибрані праці : у 6 т. Т.1: Автобіографія. Ювілейні матеріали. Бібліографія / Д. І. Багалій. – Х.: ХГІ "НУА" : Золоті сторінки, 1999. – 600 с.
Законодавчі та нормативні документи	Екологічне законодавство України: зб. нормат. док./ Мін-во екології та природних ресурсів України; ред. Заєць І. О. – К.: Юрінком Інтер, 2001. – 416 с.
Дисертації, автореферати	Пластун О. Л. Розвиток системи фінансової безпеки суб'єктів підприємництва сфери матеріального виробництва: дис. ... канд. екон. наук : 08.00.08/ Пластун Олексій Леонідович. – Суми, 2007. – 250 с.
Складова частина книги	Бусыгин А. В. Предпринимательский договор/ А. В. Бусыгин// Бусыгин А. В. Предпринимательство. – М., 1997. – С. 401–457.
Стаття з газети чи журналу	Ібрагімова І. Вибір влади – відкритість/ І. Ібрагімова// Вісник Національної академії державного управління при Президентові України. – 2007. – № 3. – С. 347–355
Електронні ресурси	Основные направления исследований, основанные на семантическом анализе текстов/ С.-Петерб. гос. ун-т, фак. прикладной математики – процессов управления. – Режим доступа : http://www.apcp.apmath.spbu.ru/ru/staff/tuzov/onapr.html / – 10.12.2004. – Загл. с экрана.

Конспект кожного першоджерела обов'язково повинен містити відомості про назву установи, місцевості і ґрунту, схему досліджу, де ці дані одержані.

Завдання №2.

Скласти план своєї науково-дослідної (дипломної) роботи з наступних складових:

1. Вступ.

Подається загальна характеристика необхідності проведення досліджень, актуальність теми. Обсяг – одна сторінка.

2. Ботанічна і біологічна характеристика досліджуваної культури.
Подається ботанічна і біологічна характеристика об'єкта досліджень. Обсяг – дві сторінки.

3. Особливості сорту (гібриду) досліджуваної культури.

Подаються особливості сорту(гібриду) досліджуваної культури, його вимоги до агрофону. Обсяг – одна сторінка.

4. Характеристика ґрунту. Описується характеристика ґрунту, де вказується його назва і приводяться основні показники родючості (глибина гумусового горизонту, вміст в орному шарі гумусу і рухомих сполук основних елементів живлення, реакція ґрунтового середовища тощо). Обсяг до однієї сторінки.

5. Кліматичні умови. Подаються погодні умови за останні 30-50 років (середньо багаторічні показники кількості опадів, температури та відносної вологості повітря, перші та останні приморозки, мінімальні та максимальні температури повітря, тривалість вегетаційного періоду та ін.). Обсяг до однієї сторінки.

6. Схема досліду. На одну-півтори сторінки подаються схема досліду, розміри облікових і захисних частин дослідних ділянок, їх конфігурація і просторова орієнтація, кількість дерев, кущів, рослин тощо, повторність досліду. Розміщення варіантів у досліді показується схематично у вигляді рисунка. Вказують варіант, що слугує контролем – як правило, рекомендований на час ведення досліду зональною технологією.

7. Методика проведення досліджень. Окремими пунктами називаються показники (наприклад, вологість ґрунту) і методи, за якими вони визначені, терміни визначення. Обсяг – дві-три сторінки.

В дослідях з плодовими і ягідними культурами основними обліками і спостереженнями є фенологічні, облік росту рослин і їх плодоношення, облік урожаю і його якісні показники.

В дослідях з овочевими культурами обов'язково мають бути: фенологічні спостереження за проходженням основних фаз розвитку, облік густоти посівів, біометричні показники рослин, об'ємні виміри рослин, кількість листків, площа листової поверхні, продуктивність фотосинтезу тощо. Окреме місце займає облік врожаю, визначення показників його товарної якості та хімічний склад продуктивної частини врожаю.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М. Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Ермантраут Е.Р. Методика наукових досліджень в агрономії: навчальний посібник / Е.Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т.І. Гопцій; Харк. нац. аграрн. ун-т ім. С.В. Докучаєва. – Х., 2008. – 64 с.
3. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; за ред.. В.О. Єщенко. - К.: Дія. - 2005. – 288 с.

Допоміжна

1. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.К. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. – 320 с.
2. Методика після реєстраційного вивчення сортів рослин (ПСВ) / Держ. Служба з охорони прав на сорти рослин. – К., 2008. - 19с.
3. Основи наукових досліджень у рослинництві. Методичні вказівки по виконанню лабораторно-практичних занять для студентів сільськогосподарських вузів (спеціальність 7.130102 – «Агрономія») /Е.Р. Ермантраут, В.П. Гудзь, Ю.П. Манько, О.А. Цюк. – [2-е вид., перероб.]. - К.,2000. – 56 с.
4. Тимошенко І.І. Основи наукових досліджень в агрономії / Тимошенко І.І. , Майшук З.М. , Косилович Г.О. – Львів: ЛДАУ, 2004. – 111 с.
5. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень: Навчальний посібник / О.В. Крушельницька. – К.: Кондор, 2003. – 192 с.
6. Верба І.І. Основи інтелектуальної власності: навчальний посібник / І.І. Верба, В.О. Коваль. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 262 с.

ДОДАТОК 1

ТАБЛИЦЯ ВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ

№ пор.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	10	09	73	25	33	76	52	01	35	68	34	67	35	48	76	80	95	90	91	17
2	37	54	20	48	05	59	89	47	42	39	24	80	52	40	37	20	63	61	04	02
3	08	42	36	89	53	14	64	50	93	60	23	20	90	25	60	15	95	33	47	64
4	99	01	90	25	29	09	37	67	07	51	38	31	13	11	63	88	67	67	43	97
5	12	80	79	99	70	80	15	73	61	74	04	03	23	66	53	98	95	11	68	77
6	66	06	57	47	17	34	07	27	68	05	36	69	73	61	70	65	80	33	98	85
7	31	06	01	08	05	45	57	18	24	60	35	30	34	26	14	86	79	90	74	39
8	85	26	97	76	02	02	05	16	56	29	68	66	57	48	18	73	05	38	52	47
9	63	57	33	21	35	05	32	54	70	84	90	55	35	75	48	28	46	82	87	09
10	73	79	64	47	53	03	52	96	47	87	35	80	83	42	82	60	93	52	03	34
11	98	52	01	77	67	14	90	56	86	70	22	10	94	05	58	60	97	09	34	33
12	11	80	50	30	34	31	39	80	82	77	23	50	72	56	82	48	29	40	59	42
13	83	45	29	96	34	06	28	89	80	38	13	74	67	00	78	18	47	54	06	10
14	88	68	54	02	00	86	50	75	84	01	36	76	65	79	51	90	36	47	64	93
15	99	59	46	73	48	87	51	76	49	69	90	82	60	89	28	93	78	56	13	68
16	65	48	11	76	74	17	46	85	09	50	58	04	77	69	74	73	03	95	71	86
17	80	12	43	56	35	17	72	70	80	15	45	31	82	23	75	21	11	57	82	53
18	74	35	99	98	17	77	40	27	72	14	43	23	60	02	10	45	52	16	42	37
19	69	91	62	68	03	66	25	22	91	48	36	93	68	72	03	76	62	11	39	90
20	09	89	32	05	05	14	22	56	85	14	46	42	75	67	88	96	29	77	88	22
21	91	49	91	45	23	68	47	92	76	86	46	16	28	35	54	94	75	08	99	23
22	80	33	69	45	98	26	94	03	68	58	70	29	73	41	35	53	14	03	33	40
23	44	10	48	19	49	85	15	74	79	54	32	97	92	65	75	57	60	04	08	81
24	12	55	07	37	42	11	10	00	20	40	12	86	07	46	97	96	64	48	94	39
25	03	60	64	93	29	16	50	53	44	84	40	21	95	25	63	43	65	17	70	82
26	61	19	69	04	46	26	45	74	77	74	51	92	43	37	29	65	39	45	95	93
27	15	47	44	52	66	95	27	07	99	53	59	36	78	38	48	82	39	61	01	18
28	94	55	72	85	73	67	89	75	43	87	54	62	24	44	31	91	19	04	25	92
29	42	48	11	62	13	97	31	40	87	21	16	86	84	87	67	03	07	11	20	59
30	23	52	37	83	17	73	20	88	98	37	68	93	59	14	16	26	25	22	96	63