

ЗМІСТ

ВСТУП	3
--------------------	----------

РОЗДІЛ 1

Стан вивченості питань з оптимізації технологій виросування сільськогосподарських культур в рисових сівозмiнах	5
1.1. Історія вирощування рису в Україні, світі, господарське значення, морфобіологічні та екологічні особливості культури	5
1.2. Стан рисівництва в Україні, світі на сучасному етапі та перспективи розвитку галузі	19
1.3. Способи основного обробітку ґрунту під культури рисової сівозмiни	25
1.4. Родючість ґрунтів та формування науково обґрунтованих елементів технологій вирощування культур в рисових сівозмiнах	28
1.5. Еколого-меліоративні аспекти вирощування сільськогосподарських культур в рисових сівозмiнах	36
Висновки з розділу 1	41

РОЗДІЛ 2

Ґрунтово-кліматичні умови зон рисосіяння України і району проведення досліджень	43
2.1. Клімат та метеорологічні умови зони проведення досліджень	43
2.2. Ґрунтовий покрив зон рисосіяння	53
Висновки з розділу 2	57

РОЗДІЛ 3

Програма, методика та агротехніка досліджень	58
3.1. Схеми дослідів, програма та методика досліджень	58
3.2. Характеристика досліджуваних сортів рису	63
3.3. Агротехніка вирощування сільськогосподарських культур в рисовій сівозміні	66

РОЗДІЛ 4

Динаміка водного, поживного режимів при вирощуванні рису, супутніх культур в сівозміні залежно від якості поливної води	71
4.1. Динаміка вологості ґрунту та водоспоживання культур рисової сівозміні	72
4.2. Поживний режим ґрунту на полях рисових сівозмін	84
4.3. Якість поливної води рисової зрошувальної системи	91
4.4. Моделювання продуктивності рисових сівозмін з використанням інформаційних засобів та комп'ютерних технологій	99
Висновки з розділу 4	110

РОЗДІЛ 5

Динаміка щільності складення ґрунту, забур'яненості посівів культур рисової сівозміні за різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення	113
5.1. Вплив затоплення на щільність ґрунту та забур'яненість посівів рисових сівозмін	113
5.2. Забур'яненість посівів досліджуваних культур рисової сівозміні	118
Висновки з розділу 5	120

РОЗДІЛ 6

Продуктивність, якість культур рисової сівозміни залежно від агрозаходів та погодних умов	122
6.1. Вплив способу, глибини основного обробітку ґрунту, доз мінеральних добрив на врожайність рису та інших культур рисової сівозміни	123
6.2. Динаміка показників продуктивності рису та інших культур в рисовій сівозміні залежно від способів і глибини основного обробітку ґрунту та доз добрив	149
6.3. Продуктивність ланок культур рисових сівозмін залежно від способу і глибини основного обробітку ґрунту та диференціації доз мінеральних добрив	161
6.4. Продуктивність і якість зерна різних сортів рису залежно від попередників та норм висіву	167
Висновки з розділу 6	174

РОЗДІЛ 7

Науково-теоретичні основи та комплекс практичних заходів оптимізації технологій вирощування культур рисових сівозмін	178
7.1. Вплив попередників та норм висіву на продуктивність різних за групами стиглості сортів рису	179
7.2. Оптимізація агротехнічних заходів підвищення врожайності та якості зерна і насіння нових сортів рису	185
Висновки з розділу 7	195

РОЗДІЛ 8

Еколого-меліоративне обґрунтування технологій вирощування культур у рисових сівозмiнах на засадах нормування агроресурсів	196
8.1. Продуктивність сортів рису при вирощуванні в різних екологічних умовах півдня України	197
8.2. Нормування добрив та норм висіву при вирощуванні рису після різних попередників в умовах півдня України	203
8.3. Агроекологічні та еколого-меліоративні принципи побудови і проектування рисових сівозмiн з оптимізованими технологіями вирощування сільськогосподарських культур	209
Висновки з розділу 8	217

РОЗДІЛ 9

Економічне та енергетичне обґрунтування технологій вирощування рису та супутніх культур рисової сівозмiни	219
9.1. Агроекономічне обґрунтування виробництва рису та інших культур на рисових зрошувальних системах	219
9.2. Енергетичний аналіз технологій вирощування рису та супутніх культур в рисових сівозмiнах	234
Висновки з розділу 9	246
ВИСНОВКИ	249
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	253
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	254
ДОДАТКИ	299

ВСТУП

Рис – один з найцінніших продуктів харчування, а його виробництво є складовою частиною зернового господарства України, як стратегічної галузі народного господарства. Крім цього вирощування рису має важливе значення також як фактор ефективного використання малопродуктивних земель, поліпшення їх родючості й меліоративного стану та одержання на них високих урожаїв інших зернових та кормових культур [47]. У той же час, незалежно від швидкого зростання рівня врожайності рису, собівартість його виробництва залишається досить високою, порівняно з іншими культурами, що пояснюється великою кількістю агротехнологічних операцій і, в першу чергу, з обробітку ґрунту – знищення бур'янів у осінньо-весняний період, створення зернисто-пилуватого поверхневого шару ґрунту, що дозволяє сіяти насіння рису не глибше 1,5–2,0 см, а також ретельного вирівнювання поверхні чеків для створення необхідних умов для здійснення штучного зволоження та забезпечення рівномірного розподілу поливної води [90]. Важливе значення для підвищення продуктивності рисових сівозмін є встановлення оптимального сполучення різних за біологічними властивостями культур в рисових сівозмінах як з агротехнологічної, так і еколого-меліоративної та господарсько-економічної точок зору [105; 135; 199].

В Україні рисівництво – порівняно молода галузь сільськогосподарського виробництва. В загальному зерновому балансі рис займає незначну частку, водночас як цінний дієтичний продукт має дуже важливе значення. В теперішній час площа посіву рису знаходиться в межах 25–28 тис. га, тобто згідно з науково обґрунтованими системами землеробства та структурою рисових сівозмін площа, яка відводиться під посів рису, може бути збільшена до 30–32 тис. га, що забезпечить можливість додатково отримувати щорічно 35–50 тис. тонн рису та майже повністю задовольнити потребу України в рисовій крупі.

В Україні наукові та практичні основи мінімізації елементів технології розроблялись лише під деякі культури, але не в системі сівозмін [92; 157; 193].

Таким чином, у теперішній час і на перспективу важливе теоретичне та практичне значення має агроекологічне обґрунтування

технологій вирощування рису і супутніх культур в рисових сівозмінах, які базуються на комплексному використанні енергетичних та екологоощадних заходів з врахуванням впливу погодних умов, захисту рослин, динаміки водного, поживного режимів, підвищення окупності використання добрив та інших агресурсів. Забезпечення формування високих і сталих урожаїв та максимізації економічної ефективності галузі рисівництва України. В сучасних умовах є актуальним, має вагоме науково-теоретичне та практичне значення для вітчизняної аграрної науки.

Розділ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАНЬ З ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В РИСОВИХ СІВОЗМІНАХ

1.1. Історія вирощування рису в Україні, світі, господарське значення, морфобіологічні та екологічні особливості культури

Рис належить до найдавніших сільськогосподарських культур, яку протягом тисячоліть вирощували різні народи і цивілізації. Безумовно ця культура відіграла велику роль у формуванні людства з точки зору забезпечення продуктами харчування. Крім того, наявні відомості та історичні факти дозволяють вважати рис однією із стародавніх сільськогосподарських культур, яка відіграє дуже важливу роль у житті людей [85; 220; 534].

Батьківщиною рису є країни Південно-Східної Азії, де його вирощували давні народи 4–5 тис. років тому. У VIII ст. рис проник у Єгипет, у XV ст. – в європейські країни. У країнах СНД рис здавна відомий народам Середньої Азії, Південного Казахстану, Азербайджану. Виробничого значення в Росії набув лише в XIX ст. Тепер рис вирощують понад 60 країн світу. Найпоширенішим він є у Китаї, Індії, Пакистані, Японії та інших країнах Південно-Східної Азії. Вирощують його також у США, Бразилії, Африці, Єгипті, в Європі – у середземноморських країнах (Італії, Греції, Іспанії) [305].

Згідно досліджень [257], культура рису була відома в Індії ще за 2 тисячоліття до н. е. З цієї країни рис поширився на схід – у Китай та Японію, а також на захід – у Персію (сучасний Іран) і Месопотамію. Це відбувалося між 1000 і 500 роками до нашої ери. У цих країнах широко використовували для зрошення річку Шатт-ель-Араб. Після захоплення Індії Олександром Македонським (320 р. до н. е.) про рослину рис дізналися греки. Не виключено, що грецька назва рису

Oruza походить від арабського All-ruzz або Arisi на мові дравідів – стародавніх племен на території Індії [351].

Відомо, що китайці в далекому минулому вирощували рис на терасованих горах острова Кусон, із Китаю рис проник у західну Японію в першому столітті до нашої ери й потім досить швидко поширився по всьому острову Хонсю. Вже в третьому столітті н. е. рисівництво в Японії досягло північних районів цього острова, а наприкінці п'ятого століття рис займав велику площу на острові Хоккайдо. Інтенсивне поширення рисівництва в Японії пов'язано зі здійсненням великих проектів зрошення і меліорації земель [148].

У середземноморські країни – Єгипет, Іспанію та Італію – рис проник значно пізніше, у середині VII століття н. е. Відомо, що після захоплення Іспанії (711 р.) араби організували вирощування рису на Піренейському півострові. Зокрема, у провінції Валенсія виявилися дуже сприятливі умови для вирощування рису, тут і в наші часи вирощують високі врожаї цієї культури [353].

У більш пізні роки (з 827 р.) рис почали вирощувати на острові Сицилія, а потім він через північну Італію проник у південно-східну частину Європи – в Болгарію, Югославію, Румунію. На півдні Франції і в Угорщині рис набув виробничого значення після другої світової війни [86].

У середині XVIII століття рис почали висівати на Кубані, куди його завезли козаки, які поверталися з військової служби з Ірану. У 30-і роки минулого тисячоліття рис на Кубані став провідною зрошуваною культурою. Це пояснюється тим, що з самого початку його стали вирощувати з затопленням, а шар води різко покращує тепловий режим та інші умови для росту й розвитку культури [26; 136].

Вирощування рису в Україні почалося в 1931 р. на заплавах Південного Бугу, а потім Дніпра, Інгульця, Дністра. Перші земельні ділянки під рис були відведені у заплаві річки Південний Буг у районі Вознесенська Миколаївської області. Вже в 1933 році тут була відкрита науково-дослідна станція рису для розробки і впровадження у виробництво агротехнічних прийомів його вирощування. Протягом 30-х років були проведені досить широкі польові дослідні з вивчення можливостей вирощування рису в різних районах України. Більшість об'єктивно одержаних даних стверджували практичну доцільність його вирощування лише в

південних районах [41]. В них відмічалось, що рисосіяння можливе лише в зонах, де за період травень-вересень забезпечується сума активних температур понад 2500° С [86].

Перед початком Великої Вітчизняної війни посівна площа під культурою складала близько 2000 га. В роки війни всі рисові системи в Україні були зруйновані і лише в 1949 р. відновлені до довоєнних розмірів. У 1952 році вони займали вже 2200 га, причому половина розміщувалася на заплавах річки Південний Буг. Проте побудовані на той час рисові системи були недосконалі й не могли забезпечити отримання високих і якісних врожаїв зерна [186].

Боротьба із заболоченістю ґрунтів і засміченістю рисових систем вимагала великих витрат ручної праці, що не окупалося урожаєм. Все це привело до того, що у 1960 р. посівні площі рису скоротилися до 160 га. Відновлення посівів рису в Україні стало можливим лише після будівництва рисових систем інженерного типу. В 1961 р. була побудована і здана в експлуатацію перша дослідно-виробнича зрошувальна система в зоні Краснознам'янського каналу (радгосп "Зоря комунізму" Херсонської області) на якій був одержаний рекордний для того часу врожай зерна рису 52,8 ц/га. Крім того, в шестидесяті роки ХХ ст. в УРСР були побудовані крупні зрошувальні системи та Північно-Кримський канал. Високий рівень забезпечення водними та технічними ресурсами істотно змінив технології вирощування рису та дозволив замінити ручну працю механізованими системами, що суттєво підвищило врожайність культури та економічні показники [82; 137; 271].

Передові господарства півдня України в той період щорічно збирали по 55–60 ц/га рису. Проте в окремих господарствах урожайність культури не перевищувала 35–40 ц/га, а за несприятливих погодних умов – була ще меншою. Основними чинниками низької продуктивності рису були: відсутність планування рисових чеків, порушення систем обробітку ґрунту та удобрення, недотримання режимів зрошення, засміченість полів бур'янами, різке погіршення агроеліоративного стану окремих рисових систем [359].

Крупним районом рисосіяння є приморська солонцева зона півдня України. Головним питанням тут стало освоєння та введення в експлуатацію малопродуктивних засолених, а часто і не придатних земель, загальна площа яких складає майже 100 тис. га [156].

Історія розвитку галузі рисівництва в Україні починається з 1931 року, з дослідно-виробничих посівів рису в заплавах річки Південний Буг на Вознесенській дослідно-меліоративній станції. У той час рисівництво було розвинуто, в основному, на поймених землях, для чого професором С.Я. Розиним [351; 352] були розроблені агротехнічні прийоми вирощування рису. Але в зв'язку з недосконалістю рисових систем, відсутністю або недостатньо розвинутою дренажно-скидною мережею вирощування рису призвело до негативних явищ – підвищення рівня ґрунтових вод, заболочування та вторинного засолення ґрунту [202].

Комплексні дослідження по рису, в тому числі й по визначенню супутніх культур та можливості їх вирощування в умовах рисових сівозмін, було розпочато в 1961 році вченими Херсонського сільськогосподарського інституту під керівництвом професора Д.Г. Шапошникова в зв'язку з тим, що приморська солонцева зона півдня України була новою зоною рисосіяння колишнього СРСР і дослідження по цьому питанню раніше не проводилися, а тому були дуже актуальними [188]. Незважаючи на те, що українські рисознавці з великим успіхом використовували досвід рисівників Кубані по вирощуванню рису, аналогічного досвіду з вирощування супутніх культур у рисових сівозмінах вони не мали. Основною причиною було те, що агро-метеорологічні умови Краснодарського краю сприятливіші для вирощування супутніх культур в умовах рисових чеків. Це обумовлено достатньою кількістю тепла і опадів – до 500–600 мм/рік, а також родючими ґрунтами, що дозволяє отримувати досить високі урожаї сільськогосподарських культур навіть без зрошення. В умовах України, при річній кількості опадів 330–360 мм/рік і засолених ґрунтах, основним фактором отримання гарантованих урожаїв супутніх культур є зрошення. Тому в середині 60-х років на території України були закладені дослідні по вирощуванню в рисових сівозмінах супутніх культур при зрошенні [189].

Найбільшого розвитку галузь рисівництва досягла після побудови Північно-Кримського каналу в 60-х роках минулого століття, що дозволило використовувати воду Дніпра для зрошення Причорномор'я і Північної частини Криму. Перші виробничі посіви рису на інженерних рисових системах проведені у 1961 році і вже у

1967 році площі посіву рису досягли 23,4 тис. га, а до 1970 року – більше 30 тис. га при середній урожайності 50 ц/га [49; 84; 282].

З введенням державного зрошення на початку 70-х років загальна площа рисових систем досягає 55,4 тис. га, в т. ч. Кримської області – 30,8, Херсонської – 18, Одеської – 5,61 тис. га. Площа під посівом рису становить 32,2 тис. га, а врожай – 51,2 ц/га [19]. В цей час було розроблено і впроваджено нові технології вирощування культури. Зокрема, в галузі агрономії розроблена науково-забезпечена технологія вирощування високих і стійких урожаїв рису на системах інженерного типу, з врахуванням можливості систематичного контролю за станом рисових систем [351].

Рис – одна із найважливіших продовольчих культур у світі, що є основним продуктом харчування більше 3 млрд населення земної кулі, а рисівництво є однією з провідних галузей світового сільського господарства, де зайнято більше 50% трудових ресурсів аграрного сектору світової економіки. Валове виробництво рису у світі складає більше 650 млн т, споживчий попит на рис щорічно зростає і, за прогнозами ФАО, до 2020 року він сягне 780 млн т, але його виробництво буде на рівні 750 млн т. Тобто дефіцит цього продукту складе майже 30 млн т, що призведе до значного підвищення цін на світовому ринку [46; 86; 149; 155; 386].

У 60-х роках минулого сторіччя в Україні на засолених, малопродуктивних землях були побудовані рисові системи загальною площею 62 тис. га, що давало можливість висівати рис на площі в межах 30–35 тис. га і отримувати майже 140 тис. т рису-серцю при середній урожайності 4,0 т/га [50]. Починаючи з 2003 року за рахунок впровадження у виробництво нових, високопродуктивних сортів рису вітчизняної селекції середня урожайність культури в Україні збільшилась майже на 2,0 т/га (до 5,5–5,7 т/га), що дозволяє щорічно отримувати валовий збір рису-сирцю на рівні 130–150 тис. т. Проте в теперішній час площа посіву рису знаходиться в межах 25–28 тис. га, тобто згідно науково обґрунтованої системи землеробства та структури рисових сівозмін площа, яка відводиться під посів рису, може бути збільшена на 7–10 тис. га, що забезпечить можливість додатково отримувати щорічно 35–50 тис. т рису та майже повністю задовольнити потребу Україні в рисовій крупі [162]. В зв'язку з занепадом галузі тваринництва та істотним зменшенням