

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

_____ 2024 р.

Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ МАЛЬВИ
ЗАЛЕЖНО ВІД ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ
У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент II курсу, групи 25 м-а
спеціальності 201 «Агрономія»
ЯКОВЕНКО Сергій Віталійович

Керівник: ЯЦЕНКО Анатолій, к. с.-г.н., професор

УМАНЬ – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП		4
РОЗДІЛ 1	ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РОДИНИ МАЛЬВОВИХ (огляд літератури)	6
	1.1. Перспективи використання мальви як біоенергетичної культури	6
	1.2. Вирощування родини Malvaceae в Україні	9
РОЗДІЛ 2	ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
	2.1. Біологічні складові родини Malvaceae	12
	2.2. Характеристика використаних рослин у дослідках	13
РОЗДІЛ 3	УМОВИ І МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
	3.1. Опис ґрунту у польових дослідках	16
	3.2. Характеристика погодних умов під час вегетації культури	17
	3.3. Схема та використані методики для досліджень	19
	3.4. Технологія вирощування мальви	21
РОЗДІЛ 4	ВПЛИВ ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ ВИДІВ МАЛЬВИ	23
	4.1. Динаміка польової схожості насіння мальви залежно від глибини загортання насіння	23
	4.2. Розвиток рослин мальви та її густота за різної глибини загортання насіння і видових особливостей	25
	4.3. Вплив факторів на формування кількості листків і їх площі у дослідках	27
	4.4. Стан посівів під час проведення досліджень	29
	4.5. Формування продуктивності у однорічних видів мальв за різної глибини загортання насіння	33
	4.6. Структура урожаю однорічних видів мальви залежно від глибини загортання насіння	35

4.7. Хімічний склад зеленої маси однорічних видів мальв у дослідках	38
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ВПЛИВУ ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ ВИДІВ МАЛЬВИ	40
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ВПЛИВУ ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ ВИДІВ МАЛЬВИ	43
6.1. Моделювання виробничих небезпек за впливу глибини загортання насіння однорічних видів мальви	43
6.2. Охорона навколишнього і природного середовища за впливу глибини загортання насіння однорічних видів мальви	46
ВИСНОВКИ	49
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	58

ВСТУП

Актуальність теми. Від початку розвитку біоенергетики в Україні для виготовлення біопалива надавали перевагу використанню наявної в сільськогосподарському виробництві сировини у вигляді соломи, бадилля рослин, стебел кукурудзи, соняшнику, ріпаку, відходів деревообробної та лісової промисловості [1].

Нині відбувається перехід до переробки на біопаливо цілої низки нових біоенергетичних культур: світчграсу, міскантусу, енергетичних верби, мальви, тополі та акації й інших. Учені-дослідники провадять пошук і розробку ефективних елементів технології вирощування таких культур із визначенням економічної та екологічної ефективності їхнього застосування як окремих видів палива. На черзі — визначення найефективнішого із наявних видів палива, яке б за рівних енергетичних витрат на його одержання давало найвищу віддачу теплової або електричної енергії [2].

Проблема ефективної переробки й спалювання біомаси досі залишається актуальною в усьому світі. Це пов'язано, в основному, з тим, що біомаса є низькосортним видом палива з високою вологістю (до 85%), має низьку енергетичну щільність та теплоту згоряння й неоднорідність фракційного складу. Установки для прямого спалювання біомаси мають низький ККД, що не дає змоги на їхній основі побудувати стійку енергетичну систему. З відомих технологій утилізації органічних відходів саме піроліз та газифікація привабливі тим, що дають змогу отримувати дешеві енергоносії. Саме це обумовлює економічну доцільність низки виробництв [3].

За газифікації тільки частина вихідної сировини переходить у газоподібну форму зі зміною хімічного складу під впливом високих температур, каталізаторів та інших фізичних, хімічних і біологічних впливів. З-поміж широкого спектра технологій переробки біомаси саме ферментація та газифікація є ефектив-

ними та привабливими, оскільки дають змогу отримувати екологічно чисте паливо та енергоносії з низькою собівартістю [4].

Метою досліджень було дослідження впливу глибини загортання насіння однорічних видів мальви на їх продуктивність.

Для досягнення поставленої мети передбачено розв'язати такі задачі:

- дослідити динаміку польової схожості насіння мальви залежно від глибини загортання насіння;
- встановити розвиток рослин мальви та її густота за різної глибини загортання насіння і видових особливостей;
- оцінити вплив факторів на формування кількості листків і їх площі у дослідках;
- проаналізувати стан посівів під час проведення досліджень;
- вивчити формування продуктивності у однорічних видів мальв за різної глибини загортання насіння;
- установити структуру урожаю однорічних видів мальви залежно від глибини загортання насіння;
- визначити хімічний склад зеленої маси однорічних видів мальв у дослідках;
- розрахувати економічні і енергетичні складові.

Об'єкт дослідження – формування продуктивності однорічних видів мальв за різної глибини загортання насіння.

Предмет дослідження – динаміка польової схожості, розвиток рослин, густота, кількості листків, урожайність, структура урожаю, хімічний склад, економічні і енергетичні складові.

Апробація результатів. Основні положення і результати досліджень оприлюднено та обговорено: на науковій студентській конференції в Уманському НУС у 2024 році.

Публікації. За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковано тези доповідей.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РОДИНИ МАЛЬБОВИХ (огляд літератури)

1.1. Перспективи використання мальви як біоенергетичної культури

У світі дедалі більше уваги приділяється пошуку шляхів використання відновлюваної енергії, накопиченої рослинами завдяки фотосинтезу. Підтвердженням цього є підписання 175 країнами (включаючи Україну) 22 квітня 2016 року у Нью-Йорку нової Кліматичної угоди, яка з 2020 року замінить чинний Кіотський протокол [5].

Угода передбачає уповільнення темпів зростання середньорічної температури повітря, шляхом приведення у другій половині XXI століття викидів парникових газів до рівня, який природа здатна переробляти без шкоди для себе. З цією метою передбачається щорічно залучати 100 млрд доларів для заміни традиційних джерел енергії відновлювальними, серед яких значне місце посідає біоенергетика.

Енергетична політика європейських країн, у тому числі й України, значною мірою залежить від імпорту енергетичної сировини. За даними статистики, загальне постачання первинної енергії у 2017 році в Україні становило 89,6 млн т н. е., з яких 35,3 млн т н. е. (39,4%) було імпортовано [6].

У структурі імпорту енергії питома частка вугілля є найбільшою і становить 36,8%, сирої нафти та нафтопродуктів — 31,2%, природного газу — 32,0%. Така структура паливно-енергетичного комплексу може стати загрозою для енергетичної і національної безпеки країни. Тому освоєння відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) слід розглядати як важливий фактор підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на довкілля [7].

Серед ВДЕ в Україні найбільшу частку займає біопаливо — 79,8%. До основних переваг рослинної біомаси як джерела енергії можна віднести

екологічну чистоту викидів порівняно з викопними видами палива, відсутність негативного впливу на баланс вуглекислого газу в атмосфері.

Під час згорання біопалива на основі рослинної біомаси в атмосферу викидається менше вуглекислого газу, ніж поглинається рослинами в процесі фотосинтезу, утворюється в 20–30 разів менше оксиду сірки і в 3–4 рази менше золи в порівнянні з вугіллям [8].

В Україні сьогодні сировинною базою для виробництва твердого біопалива слугують здебільшого відходи деревообробної промисловості (тирса, тріска), солома зернових та зернобобових культур, соняшникова лузга тощо. Надходження такої сировини є нестабільним і носить сезонний характер, що негативно впливає на ефективність роботи установок із виробництва біопалива. Крім того, біопаливо, виготовлене із залишків, містить значну частку (до 10%) зольних елементів, що зменшує його теплотворні властивості та експлуатаційні характеристики котлів.

Україна має великий потенціал біомаси, доступної для енергетичного використання, і всі передумови для розширеного використання на паливо. В умовах невпинно зростаючих глобальних енергетичних проблем особливої актуальності набувають питання переходу до альтернативних джерел енергозабезпечення [9].

Досвід багатьох країн світу показав, що використання відновлюваних джерел енергопостачання дає значну економію споживання газу, нафти та вугілля. Таким чином, з урахуванням перспективи на найближчі роки, розвиток відновлюваної енергетики може стати важливим чинником вирішення енергетичної проблеми країни.

Використання рослинної біомаси однорічних і багаторічних трав'янистих фітоценозів на біопаливо є альтернативним їх використанням. Наприклад пенсільванська мальва – вид Сіда, що належить до родини мальвових, охоплює декілька сотень видів однорічних рослин, багаторічних і кущів, що зростають в тропічних і субтропічних зонах земної кулі [10].

Біомаса цих культур родини Мальвових є перспективним джерелом

відновлюваної енергії. За утворенням тепла при спалюванні стебла мальви поступаються лише буковій деревині (на 20-34%).

У Польщі Сіда гермафrodита має назву пенсільванська мальва, а інколи сіда. Вид Сіда гермафrodита є багаторічною рослиною, її паростки щорічно відмирають. Завдяки існуванню бруньок на коренях рослина щорічно відростає, збільшуючи число стебел від однієї в першому році до 20-30 у четвертому і наступних роках. Максимальна схожість отримується протягом першого року після збору врожаю [11].

Тривале зберігання насіння призводить до поступового зменшення його проростання. Низьке проростання в значній мірі спричинене наявністю твердого насіння.

Найбільш перспективним напрямом подальшого використання мальви є застосування біомаси в енергетичних цілях. Стеблові форми найкраще підходять для спалювання, а листові форми для виготовлення біогазу, хоча в останньому випадку є тільки теоретичні можливості, тому що на даний час майже відсутні дослідження в цьому напрямку [12].

Восени при перших заморозках, мальва втрачає листки, стебла – вологість. Зібрані в цьому стані рослини придатні для спалювання, виробництва брикетів, а також пелет.

Деякі науковці із різних країн вважають, що мальви є навіть ціннішою енергетичною сировиною, ніж верба, завдяки значно нижчій вологості рослин. Уміст теплової енергії в сухій біомасі малопоширеної енергетичної культури становив 17,7 МДж/кг. Сіда характеризується найбільшою енергоємністю 1 м³ сухої січки, що свідчить про їх найвищу теплотворну здатність.

Вважається, що окрім спалювання можливі і інші методи переробки пенсільванської мальви на енергію, наприклад, бродіння метанового силосу зі свіжих рослин [13].

Мальва може використовуватись в якості біопалива у вигляді пелет, брикетів, виготовлених із сухої біомаси. З 1 гектару культури можна отримати 5,4 т сухої маси або 234,8 ГДж енергії.

Аналіз біологічних ресурсів для виробництва біопалива в Україні має великий потенціал. На сьогоднішній день в Україні створена одна з найбільших колекцій нових та малопоширених енергетичних рослин для виробництва біопалива яка включає близько 200 таксонів які за енергетичним потенціалом забезпечують великий вихід умовного палива та енергії [14].

1.2. Вирощування родини *Malvaceae* в Україні

Одна з перспективних видів лікарських рослин є мальва (*Malva sylvestris*L.) [15, 16], яка здавна відома як технічна, кормова, лікарська, харчова та декоративна рослина [17].

За результатами досліджень [18] агроєкологічні чинники впливають на врожайність, біологічну активність і хімічний склад сировини. Гарними попередниками для мальви є зернобобові, однорічні трави, корене-плоди.

Для підвищення врожайності й якості доцільне внесення органічних і мінеральних добрив. Так, за внесення 20т/га органіки урожайність біомаси зростає на 42,4% (до 470 ц/га).

Насіння висівається у достатньо прогрітий ґрунт за термінів, оптимальних для сівби пізніх ярих культур [19] широкорядним способом з шириною міжрядь у 60см і відстанню між рослинами 30см [20].

При посадці в перегній і пісок у тепличних умовах визначено схожість 35 % [23]. Однак, для поліпшення посівних якостей насіння мальви доцільно проводити стратифікацію протягом 15–30 діб при +3 °С, що призводить до суттєвого зростання енергії проростання на 65,6 %, а лабораторної схожості – на 46% відносно контролю [21].

Перші 14–20 днів після сівби мальва розвивається дуже повільно з формуванням кореневої системи на глибині 1–10 см, що вимагає знищення бур'янів перед сівбою [22].

Для значного поліпшення росту та розвитку рослин протягом вегетації необхідно декілька підживлень азотними добривами (N) у нормі 30–45 ц/га.

Також позитивно на ріст, врожайність насіння мальви та його посівні якості впливає внесення NPK (N30-45P60K90) та біодобрив (набір змішаних культур *Bacillus* spp., *Candida* spp. і *Trichoderma* spp. у нормі 36 л/га) [23,24].

Ряд авторів рекомендують вирощувати мальву на корм та використовувати однорічні форми мальви. Її використовують на зелений корм і силос. Її добре поїдають всі види тварин. Урожайність зеленої маси – 350-500 ц/га.

У 100 кг зеленої маси мальви міститься 22-24 кормових одиниць. Мальва досить холодостійка рослина, сходи її витримують приморозки до мінус 5-7° С, а насіння проростає за температури 3-5° С [25].

Для сівби відводять чисті від бур'янів поля. Після просапних культур під оранку рекомендують вносити 20 т/га гною і мінеральні добрива – по 60 кг діючої речовини азотних, фосфорних і калійних на один гектар.

Сіють мальву на початку польових робіт, широкорядним або звичайним рядковим способом з шириною міжрядь 45-60 см та 15 см. Норма висіву 5-6 і 10-12 кг/га відповідно, глибина загортання насіння 2-3 см [26].

Зелену масу на силос збирають наприкінці серпня, на початку вересня місяця, вдруге – скошують пізно восени.

З осені, після того, як пагони *Sida* чи інших мальв скинуть листя, вміст води в пагонах зменшується, а з грудня він є достатньо низьким, щоб без проблем збирати та зберігати біомасу. Тим не менш, *Sida* зазвичай збирають із січня до березня. Його можна збирати навіть у квітні, але збір урожаю обов'язково слід проводити до того, як почнуть процвітати нові пагони [27].

Збір урожаю біомаси, вирощеної в рік заснування, є економічно не вигідним, і мульчування може бути альтернативою. Пагони *Sida* можна збирати та обрізати за допомогою звичайного збирального обладнання, яке використовується для збирання кукурудзи [28].

У порівнянні з SRC, біомаса *Sida* поєднує в собі кілька переваг щодо її врожаю. Наприклад, мальви можна збирати щороку, і можна використовувати

всюди доступну техніку, наприклад кормозбиральні комбайни. Це означає, що збирання врожаю можна виконувати гнучко за відповідних погодних умов, і це, як правило, буде дешевше, ніж збирання врожаю, яке потрібно проводити за допомогою дорожчих спеціалізованих машин, які часто доступні лише через короткі та визначені проміжки часу під час збирання врожаю. через певний регіон, що може спричинити додаткові транспортні витрати [29].

Крім того, на відміну від деревної тріски біомаса мальв є достатньо сухою для зберігання та прямого спалювання, тоді як тріску потрібно сушити або штучно, що знову ж таки передбачає додаткові витрати та енергетичні витрати, або, природно, що може спричинити значні втрати біомаси через процеси біологічної деградації. Тим не менш, недолік мальви та інших енергетичних рослин із порівняно низькою щільністю біомаси, таких як *Miscanthus spp.* відноситься до зберігання матеріалу: вимагає багато місця, що додатково тягне за собою додаткові витрати. Щоб впоратися з цим недоліком, сиру біомасу мальв можна було б перетворити на пелети або брикети, як обговорювалося вище [30].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Біологічні складові родини *Malvaceae*

Рід Мальва – широко розповсюджена група рослин тропічних і помірних широт, що належать до родини Мальвові (*Malvaceae*) [31].

Цей рід включає щонайменше 25–30 різних видів, які поширені у помірних, субтропічних і тропічних регіонах Африки, Азії та Європи, а також у Китаї, Індії, Центральній Азії, Середземномор'ї, Південній Америці, Америці та Мексиці [32]. Ці рослини швидко ростуть і використовуються як декоративні рослини, тоді як деякі з них ростуть як інвазійні бур'яни, особливо в США, де вони не є місцевими.

Серед 4200 видів, що належать до родини Мальвові (*Malvaceae*), мальви належать до групи економічно важливих видів [33]. Крім того, у своїх природних ареалах мальви ростуть як засмічувачі багатьох сільськогосподарських рослин або культивуються в садах і на полях.

Назва походить від грецького слова "malasso", що вказує на їх пом'якшувальні властивості, в основному пов'язані зі слизовими каналами, порожнинами та клітинами епідермісу, розташованими як в коренях, так і в надземних частинах рослин [34].

Види мальв - це однорічні, дворічні або багаторічні наземні трави, поширені майже по всьому світу, однак, переважно в Європі, Азії, Північній Африці та Америці. Ті з них, що зустрічаються в Австралії (*M. rotundifolia* L., *M. parviflora* L., *M. verticillata* L. та *M. sylvestris* L.), в основному вважаються натуралізованими бур'янами [35].

Походження деяких видів мальви є невизначеним, і в якості ймовірних центрів різноманітності вказуються регіони Середземномор'я та Південно-Західної Азії.

Вегетативні частини зазвичай вкриті волосками; прилистковий апарат мінливий. Листки прості, чергові, більш-менш пальчаторозсічені, з прилистками.

Квітки актиноморфні, гермафродитні, з п'ятьма чашолистками і п'ятьма пелюстками.

Залежно від класифікації, в межах роду налічується до 40 видів [36]. Більшість видів мальви є нітрофільними рослинами, які потребують багатих на азот ґрунтів для нормального росту. Місця їхнього зростання, як правило, теплі та освітлені, розташовані переважно в помірних зонах.

Рослини добре себе відчують на помірно сухих ґрунтах, які мають звичайну варіацію вмісту вологи, нейтральну або лужну хімічну реакцію і дещо аеровані.

В природі види мальви зазвичай зустрічаються в рудеральних біотопах та на луках [37,38].

2.2. Характеристика використаних рослин у дослідях

У осліпах використовували мальву мелюка і мальву лісову.

Мальва мелюка - *Malva meluca* L., *Malva meluca* Graebn.

Мальва Мелюк є найбільш продуктивним видом. Висота рослин її досягає 3,5 м. Має великі, довгочерешкові, 5 7-лопатеві листя, з антоціановим плямою в центрі. Мальва використовується для отримання зеленого корму, сіна та силосу. Корм з мальви багатий протеїном. За вмістом білка в зеленій масі мальва мало поступається бобовим культурам. У зеленій масі міститься значна кількість елементів мінерального живлення і мікроелементів, каротину, аскорбінової кислоти. На одну кормову одиницю припадає 160-200 г перетравного протеїну. За вегетаційний період можна отримати два укусу мальви. Насіння також можна використовувати на корм.

Мальва - холодостійка рослина, сходи переносять короткочасні заморозки 3 ... 4 ° С, а протягом вегетації - до 8 .. 10 ° С.

Мальва - рослина довгого дна. При короткому дні затримується розвиток, але утворюється велика зелена маса. Тому мальва може оброблятися в поукосних посівах. У початковий період росту мальва чутлива до нестачі світла.

Мальва - вологолюбна рослина і при нестачі вологи чуйна на зрошення. У той же час, мальва не переносить перезволожений ґрунтів, погано росте на піщаних і заболочених ґрунтах. Кислі ґрунти непридатні для обробітку мальви.

Після зміцнення кореневої системи настає період швидкого росту стебла. В цей час добові прирости стебла можуть досягати 5-10 см. Фази цвітіння і плодоутворення дуже тривалі. Вегетаційний період - 30-130 днів.

Мальва лісова, мальва звичайна, зензівер. *Malva sylvestris* L..

Калачики лісові трапляються в світлих лісах, серед чагарників, біля доріг, на полях, городах, засмічених місцях по всій території України, але частіше в лісових районах та на півночі Лісостепу.

Мальва лісова або калачики лісові — Одно-, або дво- дуже рідко багаторічна трав'яниста рослина, з роду Мальва, родини мальвових. Для виготовлення ліків використовують коріння, листя, квітки, або траву. Листя або всю надземну частину (траву) заготовляють під час цвітіння рослини. Листя обривають так, щоб залишки черешків не перевищували 2 см. Квітки обривають до розпукування, з чашечками, але без квітконіжок. Коріння копають восени. В перший день зібрану сировину пров'ялюють на сонці, а потім досушують під укриттям. Сухого листя виходить 16-17%, квіток — 18%, трави — 22%. Зберігають сировину в сухому місці. Рослина неофіційна.

Надземна частина рослини містить слизові й дубильні речовини, цукри, каротин, та вітамін С. У квітках, крім цього, є барвні речовини (мальвін, мальвідин).

Калачики лісові виявляють пом'якшувальну, відхаркувальну, обволікаючу, заспокійливу та болетамувальну дію. Слиз має велику адсорбційну поверхню і діє антитоксично. Препарати калачиків лісових приймають всередину при захворюваннях дихальних шляхів (бронхіт, сухий

нестримний кашель, охриплість, тощо), при запальних процесах у шлунку і кишечнику та при діарейі.

Для посилення терапевтичного ефекту квітки і листя калачиків лісових поєднують з квітками гречки звичайної, підбілу звичайного і маку дикого та з травою медунки лікарської.

Зовнішньо у вигляді полоскань, обмивань, примочок і припарок калачики лісові використовують при гінгівітах, запальних станах верхніх дихальних шляхів, при ангіні й геморої та для лікування опіків, ран, виразок, різних форм дисгідрозів та інших захворюваннях шкіри.

Часто калачики лісові використовують як замітник алтеї лікарської. До складу лікувально-профілактичного раціону включають салати з молодого листя калачиків.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ І МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Опис ґрунту у польових дослідках

В Україні найбільшу площу займають так звані звичайні чорноземи — 10,5 млн га, типові чорноземи складають 5,8 млн га, південні — 3,6 млн га, опідзолені — 3,4 млн га.

Чорноземи - багаті темнозабарвлені гуматним гумусом ґрунти, насичені основами, із зернистою або грудкуватою структурою, що не мають ознак сучасного перезволоження та сформувались вони під багаторічною трав'янистою рослинністю в континентальному суббореальному поясі.

У наших дослідженнях були чорноземи опідзолені.

Чорноземи опідзолені поширені північніше від типових і відрізняються чіткішою диференціацією складу гумусу, зокрема збільшенням вмісту гуматів кальцію в межах гумусового горизонту. Вуглекислі солі у вилугованих чорноземах залягають нижче.

Карбонати характеризуються головню міграційною формою. Мінеральна маса у профілі опідзолених чорноземів не зовсім стабільна. Спостерігаються ознаки переміщення по профілю півтораоксидів і мулуватої фракції, що, очевидно, спричинено процесом лесиважу.

У профілі чорноземів опідзолених виділяються горизонти *H*, *H_p*, *HP*, *Ph* і *R_k*, на формування яких вплинуло інтенсивне гумусонакопичення з вимиванням карбонатів за межі ґрунтового профілю за цілковитої відсутності ознак його елювіально-ілювіальної диференціації за вмістом мулу та R2 O3 .

Карбонати в материнській породі – лесоподібних суглинках – мають форму плісняви та прожилок (фото 29, 30).

У верхній частині гумусового профілю міститься 5–10% гумусу. У його складі переважають гумінові кислоти (Сгк : Сфк – 1,5–2,0).

Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,5–6,8).

Ємність вбирання в гумусових і підгумусових горизонтах становить 40–50 і 20–30 ммоль на 100 г ґрунту.

Вбирний комплекс практично повністю насичений основами (рис. 1)

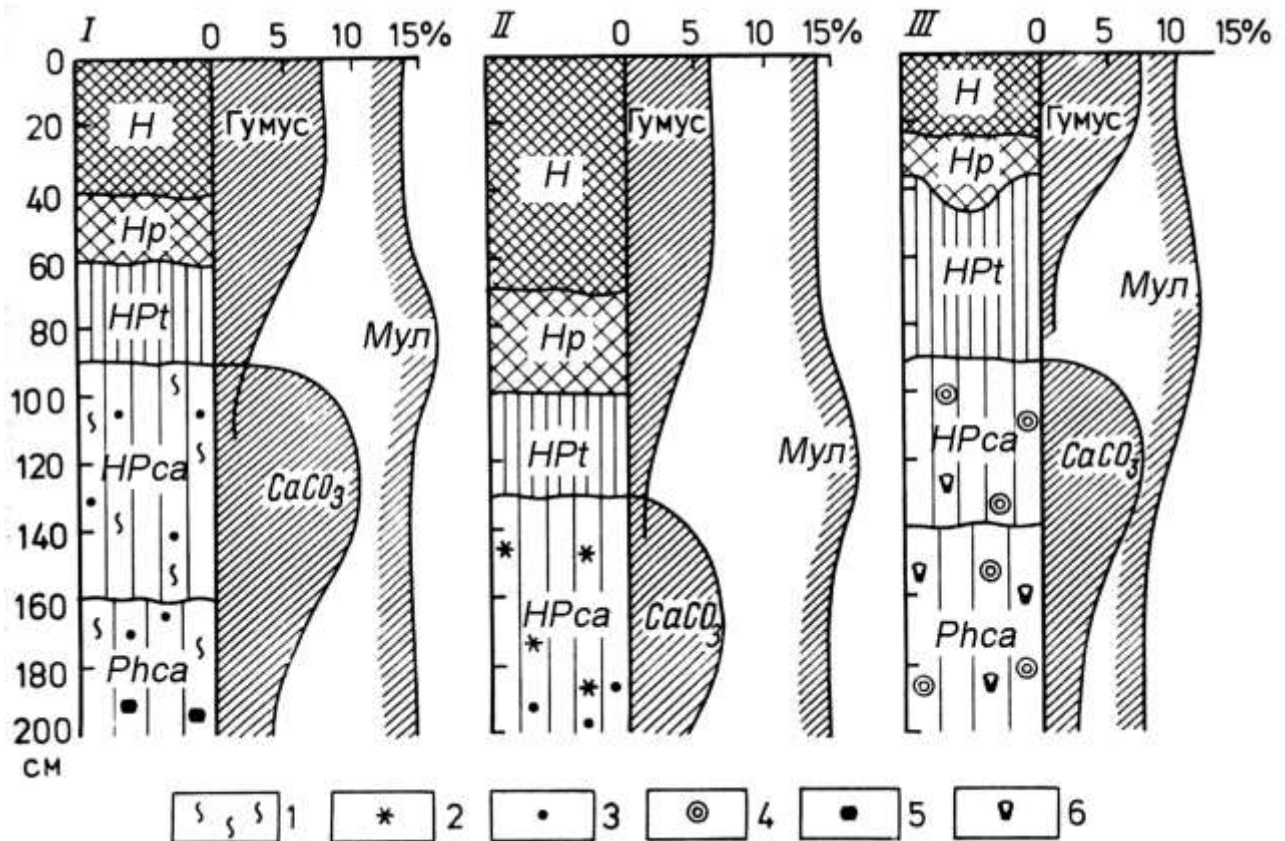


Рис. 1. Будова профілю, склад і властивості чорнозему опідзоленого

I – фація помірно-промерзаючих, помірно-тепліх промерзаючих і теплих промерзаючих ґрунтів; II – фація дуже теплих короткочасно промерзаючих ґрунтів; III – фація помірних тривало промерзаючих ґрунтів.

Карбонатні виділення: 1 – прожилки; 2 – псевдоміцелій; 3 – білозірка; 4 – борошністі скупчення; 5 – журавчики; 6 – натіки на щепені

3.2. Характеристика погодних умов під час вегетації культури

Для району характерні різкі коливання температури в зимовий період, часто з повною відсутністю опадів. Літо найчастіше жарке і посушливе.

Максимальна температура повітря в окремі дні досягає 39-40 °С. Відносна вологість повітря в денні години в червні-серпні нерідко знижується до 35-49%. За період з квітня по вересень, в цій зоні спостерігається в середньому 10 суховійних днів. Опади, випадають переважно у вигляді злив, швидко стікають і випаровуються. Тривалість бездощових періодів знаходиться в межах 40-45 днів, а в окремі роки – 60 днів і більше.

Березень був теплим, з опадами. Середня температура за місяць була 3,1°С, опадів випало 38,8 мм. Квітень характеризувався теплою і сухою 61 погодою, без істотних опадів. Перехід середньодобової температури повітря через +5°С відбувся 31 березня, через +10°С – 15.04, через +15°С – 25.04. Середня температура повітря 11,9°С, а опадів за місяць випало 3,7 мм. Травень характеризувався жаркою і без опадів погодою.

Середня температура повітря була 20,7 °С. Опадів за місяць випало 0,3 мм. Тривалість сонячного саява становила 354,5 годин. В цілому весняний період характеризувався теплою погодою з неістотними опадами.

Перший місяць літа був жаркий, з істотними опадами. Максимальна температура повітря підвищувалась до 37,0°С, на поверхні ґрунту – до 64,7°С. Середня температура повітря становила 23,0°С, а опадів випало 79,1 мм.

Перша декада липня характеризувалася жаркою погодою з істотними опадами. Середня температура повітря за місяць становила 23,2°С, що на 1,3°С вище норми. Протягом місяця опади були нерівномірні, їх кількість становила 44,1 мм.

Серпень був спекотний, з невеликою кількістю опадів. Середня температура повітря була 24,2°С, а кількість опадів складала 12,4 мм. В цілому літо характеризувалося жаркою, інколи спекотною погодою, з нерівномірними опадами. Тривалість сонячного саява становила 935 годин при нормі 905,9.

У вересні середньодобова температура повітря становила 15,1°С, відносна вологість – 71%, а кількість опадів – 43,7 мм. З 18 вересня відбувся перехід через 15°С.

Жовтень був помірно теплим, з істотними опадами в першій і другій декаді. Середня за місяць температура повітря склала 9,3°C, кількість опадів 53,9 мм. Середньодобова температура повітря в листопаді становила 7,5°C, відносна вологість – 86%. Кількість атмосферних опадів за місяць склала 4,0 мм.

3.3. Схема та використані методики для досліджень

У дослідженнях використовували для сівби однорічні види мальви і різну глибину загортання насіння згідно схеми дослідів.

Схема досліду

Фактор А (однорічні види)

Мальва мелюка

Мальва лісова

Фактор В (глибина загортання)

1. 1 см

2. 2 см

3. 4 см

4. 6 см

Площа ділянки становила 50 м², облікової 25 м², закладання дослідів систематичне, повторність чотириразова.

Посівні показники насіння мальви однорічної визначали згідно ДСТУ 4138–2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості» [39].

У польових умовах визначали схожість, висоту та усі ростові процеси культури за методичними рекомендаціями[40].

Визначали динаміку асимілюючої площі листків у фенологічні фази шляхом множення довжини листкової пластинки на її ширину і на коефіцієнт 0,67 та фотосинтетичного потенціалу, який розраховували шляхом множення

середньої площі листків на 1 га на кількість днів у період між першим і останнім обліками [41,42].

Для визначення збиральної густоти стояння рослин та детального лабораторного аналізу їх у фазі повної стиглості зерна відбирали сноповий зразок з усіх варіантів досліду для визначення структурних елементів урожайності. Пробні снопи брали з кожної ділянки двох суміжних повторень [43].

Стан посівів мальви оцінювали за рекомендованими шкалами шкідників і хвороб. Забур'яненість культури визначали за загальним станом та види за атласом [44,45].

Енергетичну оцінку досліджуваних чинників проводили використовуючи «Методику оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур» [46].

Кількість енергії, яка накопичується з урожаєм та кількість енергії, що витрачена на вирощування сільськогосподарської культури вираховували в гігаджоулях (ГДж). Підсумком біоенергетичного аналізу є визначення співвідношення кількості енергії акумульованої в урожаї до кількості енергії, яка була затрачена на виробництво, збирання та після збиральне доопрацювання урожаю.

Це співвідношення виражається коефіцієнтом енергетичної ефективності (K_e) за формулою.

$$K_e = \frac{E_v}{E_o}$$

де: E_v – енергія, отримана з урожаєм; E_o – загальні затрати енергії на вирощування культури.

З енергетичної точки зору технологія рахується ефективною, якщо при плановому рівні врожайності сільськогосподарської культури забезпечується умова $E_v > E_o$; $K_e \geq 1,0$. Допустимо рахувати технологічний процес ефективним, якщо відношення енергії, одержаної в господарськоцінній частині врожаю до затраченої сукупної енергії 1,0 [47].

Статистичну оцінку, розрахунок регресійних моделей проводили пакетом статистичного аналізу в програмі MS Excel [48].

3.4. Технологія вирощування мальви

Підготовка ґрунту під мальву складається з основного і передпосівного обробітку. Прийоми підготовки залежать від попередників, ступеня забур'яненості ділянки, строків посіву і погодних умов. Попередником була сочевиця.

Основний обробіток ґрунту - двократне лушення стерні і зяблевий обробіток ґрунту. Оранку варто проводити на повну глибину орного шару плугами з передплужниками. По мірі появи бур'янів в осінній період проводиться 1-2 культивації ґрунту. Для останнього осіннього обробітку рекомендується суцільна культивація.

У весняний період передпосівний обробіток ґрунту проводиться в залежності від строку посіву і стану ґрунту. Він сприяє створенню умов для зберігання ґрунтової вологи, знищенню бур'янів у фазі "білої ниточки", забезпеченню вирівняної поверхні й утворенню ущільненого ложа для насіння.

Передпосівний обробіток ґрунту і посів повинні проводитися в оптимальні терміни. Не можна допускати великого розриву між передпосівною підготовкою ґрунту і посівом.

Підготовлене під посів мальвове поле повинно мати вирівняну дрібногрудкувату поверхню і достатній запас вологи у верхньому прошарку ґрунту. Погано підготовлений ґрунт (наявність брил, нерівностей і гребенистість) - основна причина нерівномірності заробки насіння і зріджених сходів.

При весняному посіві передпосівна підготовка ґрунту складається із закриття вологи важкими боронами та передпосівної культивації на глибину 5-7 см. Після передпосівної культивації ми проводимо коткування площі, що дозволяє висіяти насіння на задану глибину висіву.

У весняний період посів проводять в самі ранні строки протягом 3-4 робочих днів. Найбільш оптимальним періодом посіву є 2-3 декада квітня. В даний період при весняному посіві застосовують передпосівний обробіток насіння мальви методом скарифікації. По нашим даним це прискорює появу сходів на 3-5 днів.

Сівбу насіння проводять овочевими сівалками СО-2,8, КЛЕН-2,8 та ін., широкорядним способом з міжряддям 60 см (за нашими даними це найбільш оптимальний). Норма висіву насіння 6-8 кг/га насіння першого класу. Глибина загортання згідно схеми дослідів від 1 до 6 см.

У початковий період росту мальва потребує підвищеної вологості верхнього шару ґрунту, дуже схильна до пригнічення бур'янами. Для нормального розвитку рослин дуже важливо в цей період підтримувати посіви в рихлому і чистому від бур'янів стані.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ ВИДІВ МАЛЬВИ

4.1. Динаміка польової схожості насіння мальви залежно від глибини загортання насіння

Перед проведення сівби у насіння в лабораторних умовах чи просто у домашніх проводять пророщування насіння.

У наших дослідженнях було визначено перед сівбою якісні показники насіння мальви.

Встановлено, що у однорічних видів мальв енергія проростання становила 84 і 88 %, а схожість 95 і 97 % (рис. 2).

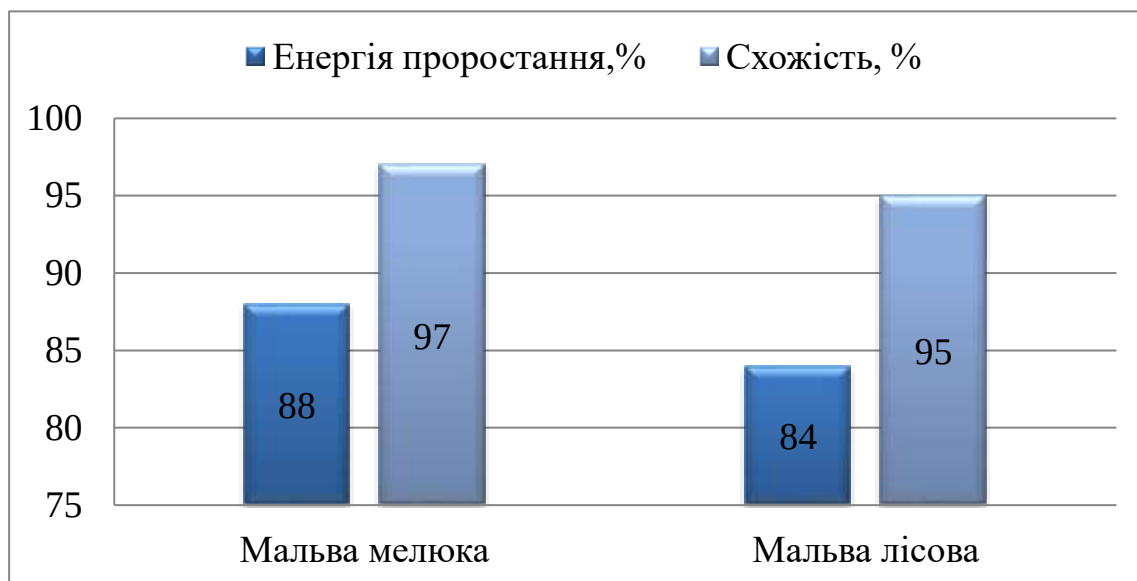


Рис. 2. Якісні показники насіння однорічних видів мальви у лабораторних умовах, %

Оскільки значна частина в раціоні людини складається з продуктів тваринного походження, а розвиток тваринницької галузі неможливий без забезпечення тварин збалансованими кормами, то значення рослин у цій ситуації переоцінити важко цінність мальвових.

Однак, із перспективним розвитком використання біомаси рослин на біоенергетику, мальва може використовуватись у цілому напрямку дуже широко.

Встановлено, що за різної глибини загортання насіння на 7 добу було отримано високий відсоток схожого насіння однорічних видів мальви від 66 до 86 %.

У мальви мелюка схожість убула вищою і за глибини загортання 1 см становила – 77%, 2 см – 86 %, 4 см – 82 %, 6 см – 66 %. Дещо меншу схожість було визначено у виду мальви лісової і за різної глибини загортання насіння отримано: 1 см – 70 %, 2 см – 80 %, 4 см – 73 %, 6 см – 68 % (рис. 3).

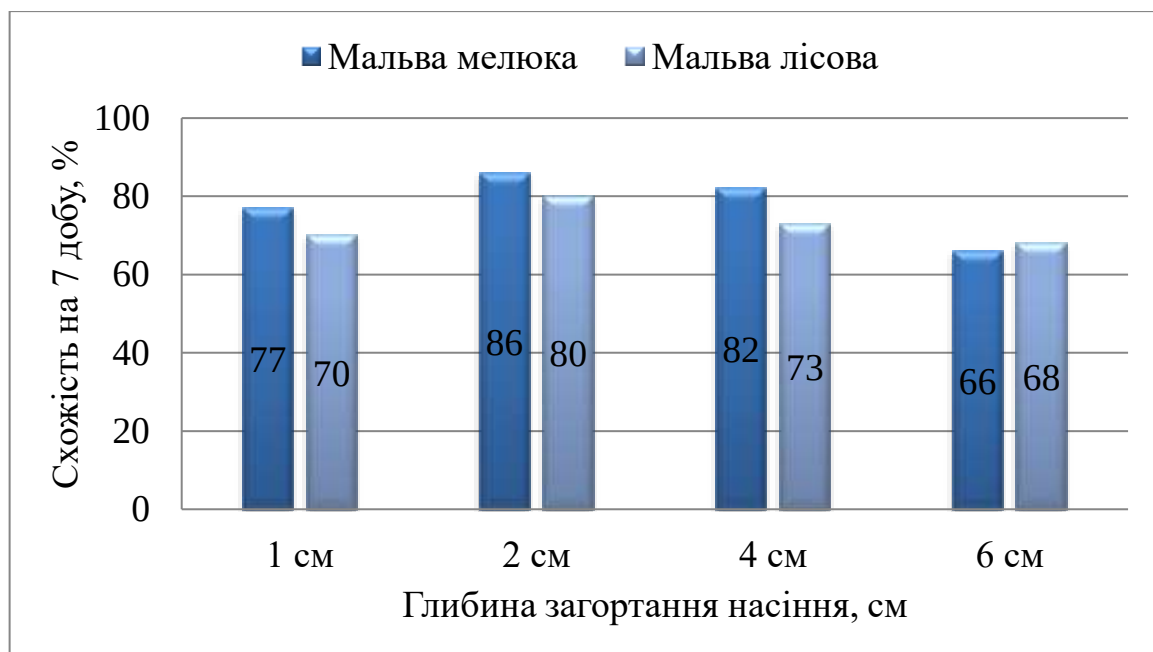


Рис. 3. Глибина загортання насіння на 7 добу однорічних видів мальви, %

Динаміка появи сходів та польова схожість насіння вплинули на подальші ростові процеси рослин мальви, які визначали після одержання повних сходів.

Встановлено, що польова схожість насіння мальви залежно від досліджуваних факторів на 14 добу коливалась від 72 до 94 %.

За глибини загортання насіння 1 см отримано – у однорічних видів схожість 84 і 89 %, 2 см – 90 і 94 %, 4 см – 80 і 84 %, 6 см – 72 і 76 % (рис. 4).

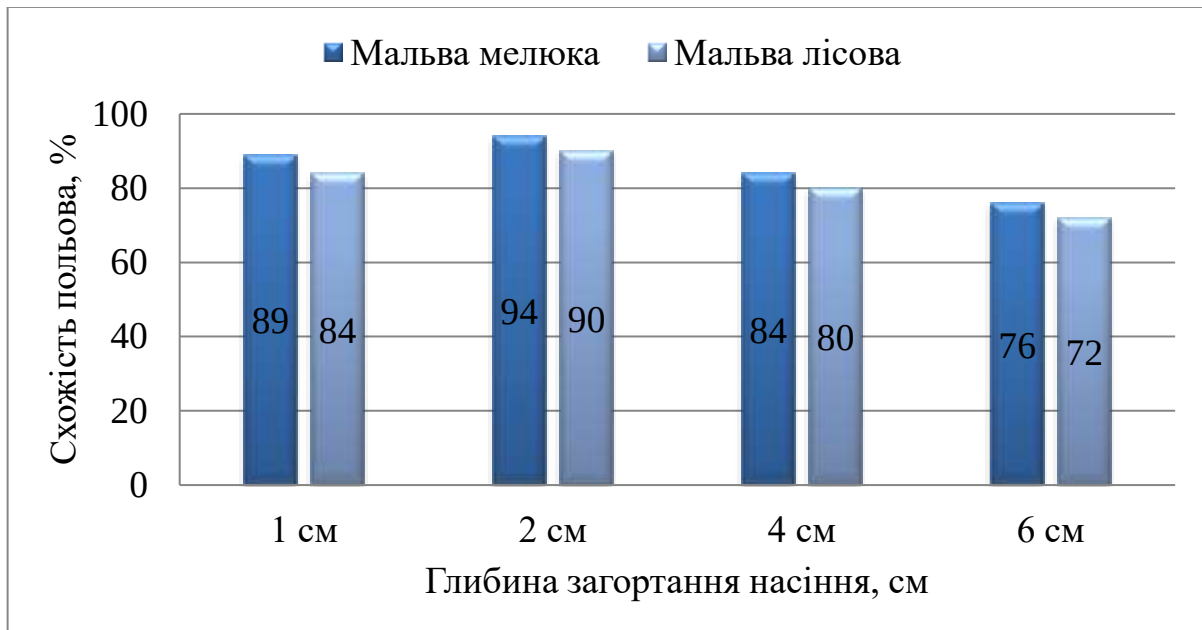


Рис. 4. Польова схожість насіння однорічних видів мальви за різної глибини загортання, %

Отже, у однорічних видів мальви за проведені досліджень відмічено високу енергію проростання і схожість. Залежно від глибини загортання насіння у обох досліджуваних видів перевагу було отримано за 2 см, а найменш доцільною була глибина 6 см.

4.2. Розвиток рослин мальви та її густота за різної глибини загортання насіння і видових особливостей

Схожість насіння безпосередньо впливає на густоту сільськогосподарських рослин в тому числі і у мальв. Так, за густоти 11, тис шт./га було відмічено зменшення густоти рослин у дослідах залежно від досліджуваних факторів.

За глибини загортання насіння 1 см у однорічних видів було відзначено зменшення густоти рослин на 15 і 18 %, 2 см – 7 і 12 %, 4 см – 18 і 20 %, 6 см – 23 і 25 %.

Найбільше зменшення густоти рослин було відмічено за глибини загортання насіння 4 і 6 см, а найменше за 2 см.

Мальва мелюка переважала мальву лісову за густотою на усіх досліджуваних варіантах (рис. 5).

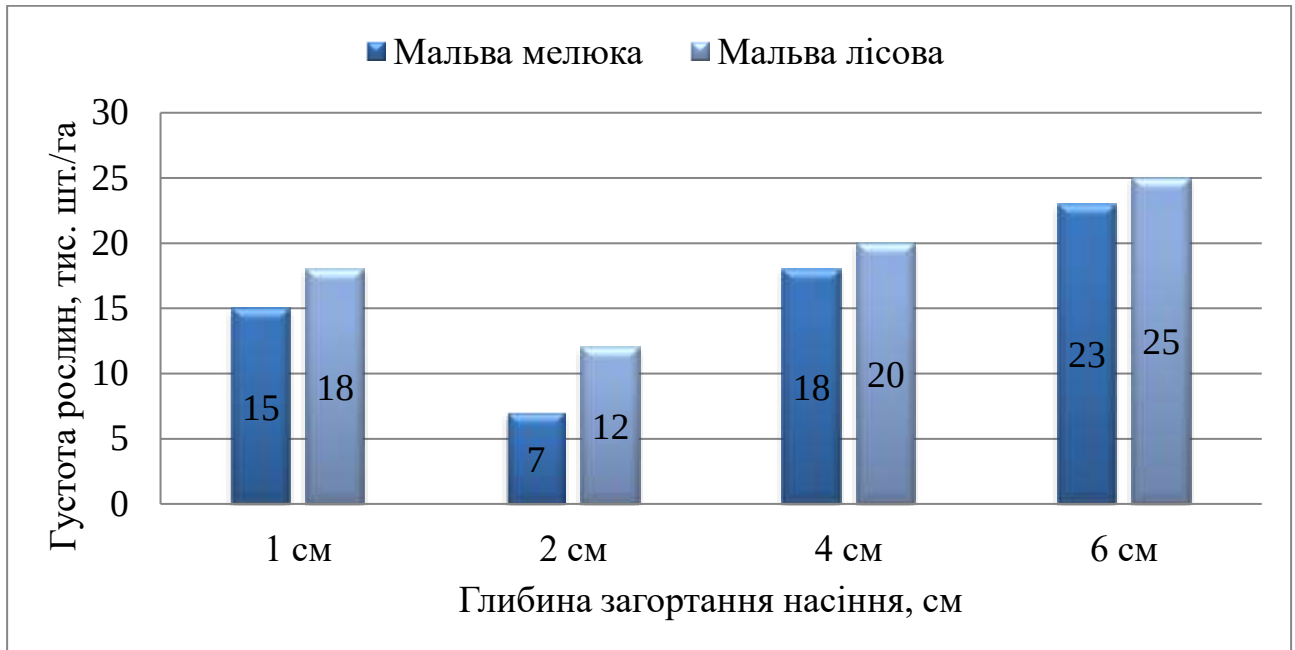


Рис. 5. Зменшення густоти стояння рослин мальви залежно від глибини загортання насіння, %

Висота мальви коливалась залежно від досліджуваних факторів та була в межах 57,1 – 87,7 см.

У мальви мелюка висота на усіх етапах росту відрізнялась від мальви лісової і значно переважала її (рис. 6).

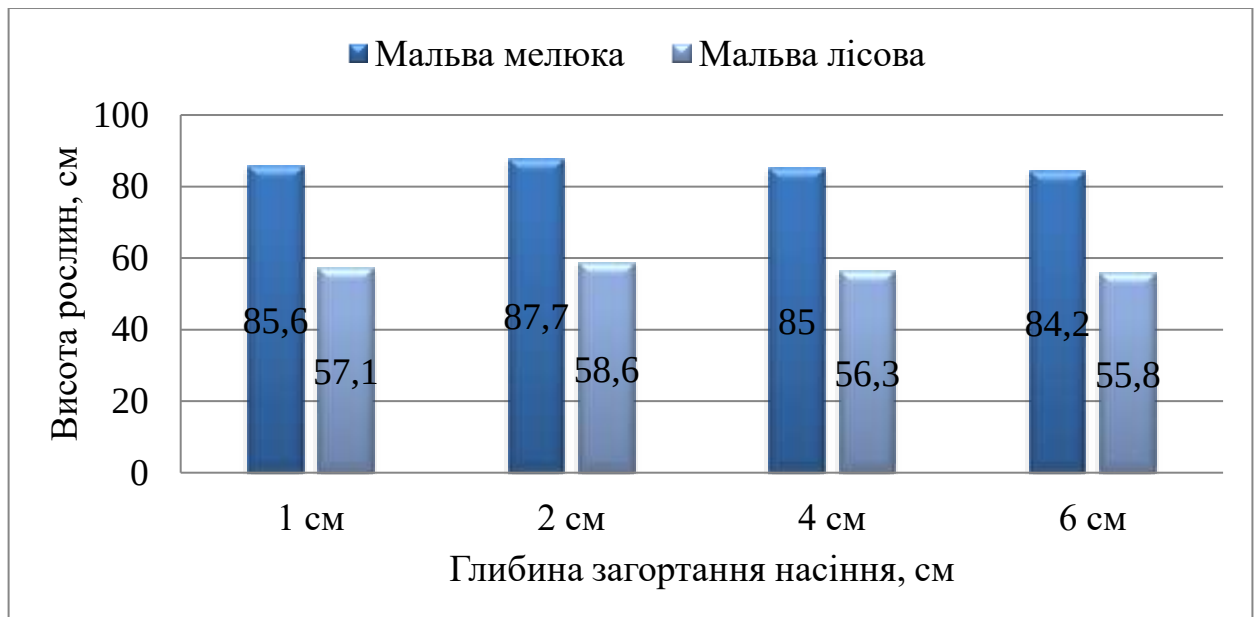


Рис. 6. Вплив факторів досліджень на ріст рослин мальви, см

За глибини загортання насіння у однорічних видів було відмічено висоту 57,1 і 85,6 см, 2 см – 58,6 і 87,7 см, 4 см – 56,3 і 85,0 см та 6 см – 55,8 і 84,2 см (рис. 6).

Проведені обліки в кінці вегетації вказують, що висота у мальви мелюка коливалась від 370 до 395 см, а у мальви лісової від 267 до 290 см.

Залежно від глибини загортання насіння було відмічено перегару 2 см – 290 і 395 см та найменші за глибини 6 см 267 і 370 см (рис.7).

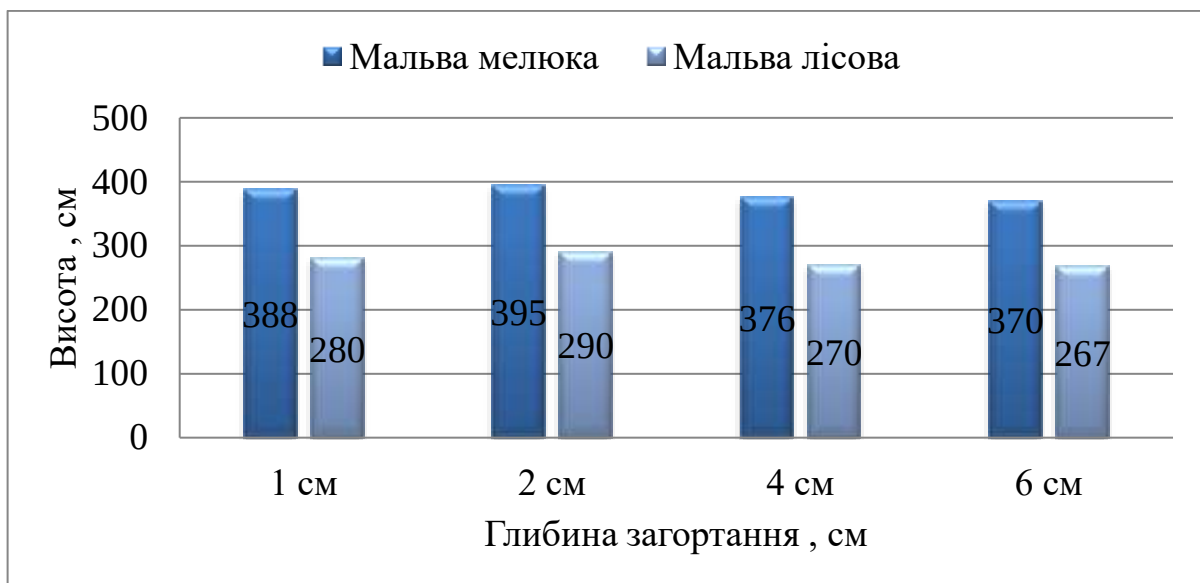


Рис. 7. Висота рослин мальви залежно від видових особливостей і глибини загортання насіння в кінці вегетації, см

Таким чином, висота мальви у дослідженнях максимальна була за глибини загортання 2 см, а мінімальна за 6 см.

4.3. Вплив факторів на формування кількості листків і їх площі у дослідях

Рівень біологічної врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі й мальви, визначається розмірами асиміляційної поверхні, інтенсивністю фотосинтезу, тривалістю роботи листків, співвідношенням між процесами асиміляції і дисиміляції.

Вивчення процесу фотосинтезу за різних умов живлення дозволяє визначити характер обміну речовин і наближає до однієї з основних задач

біологічної науки – можливості цілеспрямованого керування процесами росту і розвитку та кінцевою продуктивністю рослин [12,16].

Проведені дослідження вказують, що кількість листків у однорічних видів коливається від 20 до 34 шт.

Доцільно вказати, що за глибини загортання 1 см – було відзначено 24 і 32 шт., а за 2 см – 27 і 34 шт., зменшення відзначено за глибини 4 см і 6 см – 20 і 21 шт., і 30 і 31 шт. (рис.8).

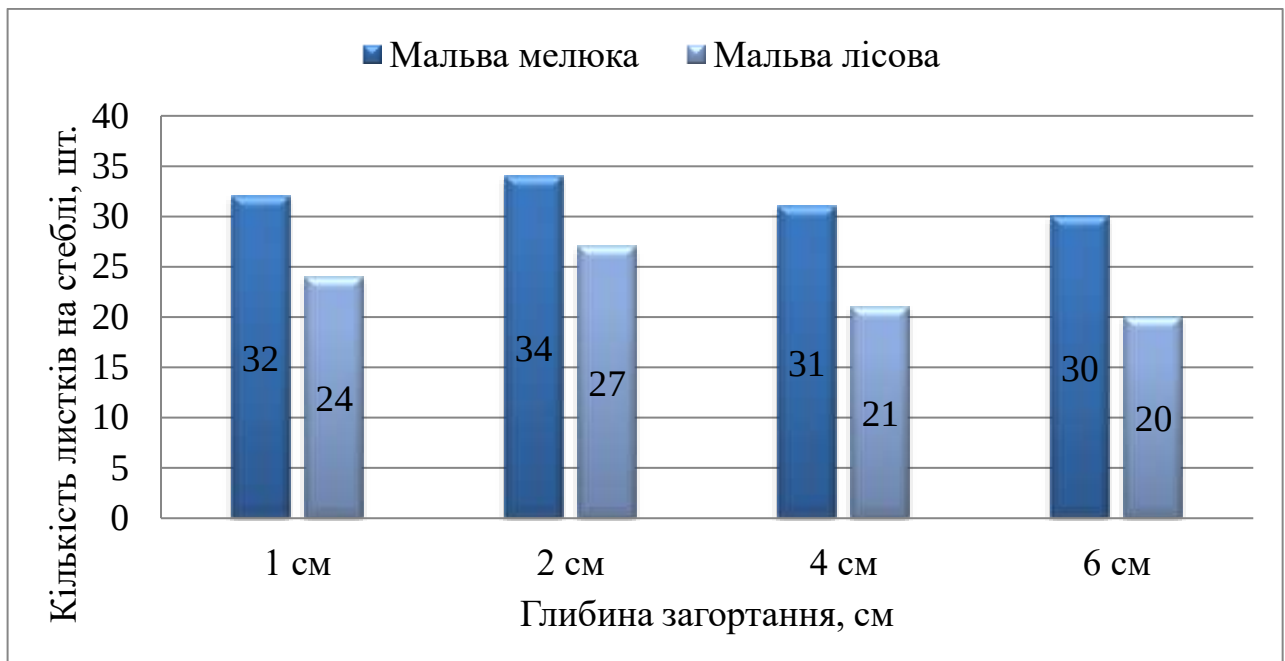


Рис. 8. Кількість листків у різних видів мальви залежно від факторів впливу, шт.

Інтенсивність наростання листової поверхні, величина фотосинтетичного потенціалу листків, що визначає врожай, залежать від оптимізації елементів технології вирощування культури.

Площа листової поверхні мальви залежно від видових особливостей і глибини загортання насіння дозволяє вказати, що вона була в межах 40,0 до 92,5 тис м²/га.

Варто вказати, що площа у мальви мелюка відрізнялась від мальви лісової і перевищувала її у два рази.

Мальва мелюка за глибини загортання насіння 1 см мала площу листової поверхні 92,0 тис м²/га, 2 см – 92,5 тис м²/га, 4 і 6 см – 91,4 і 91,0 тис м²/га.

У мальви лісової площа листової поверхні істотно була нижчою і за досліджуваної глибини загортання становила: 1 см – 41,2 тис м²/га, 2 см – 41,8 тис м²/га і 4 і 6 см - 40,6 і 40,0 тис м²/га (рис. 9).

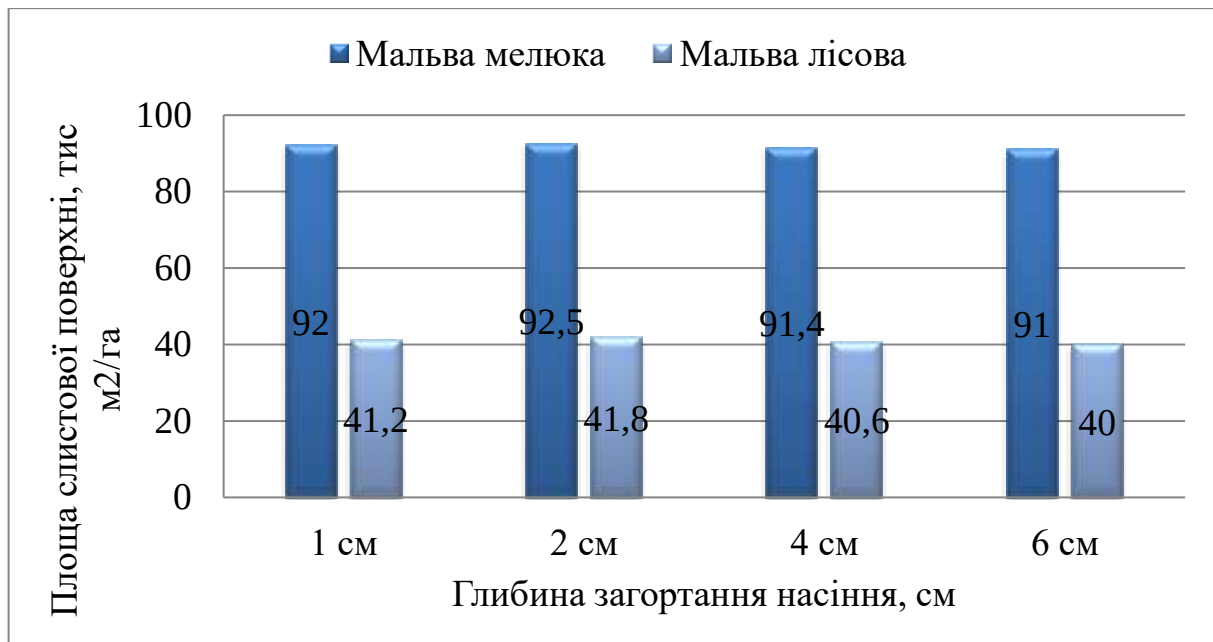


Рис.9. Площа листової поверхні мальви залежно від видових особливостей і глибини загортання насіння, тис м²/га

Таким чином, кількість листків і площа листової поверхні більшою частиною залежали від видових особливостей культури ніж від глибини загортання насіння мальви.

4.4. Стан посівів під час проведення досліджень

Потреба у вивченні фітопатогенного комплексу високоенергетичних культур, більшість з яких недавно інтродукована в Україні, постала у зв'язку з пошуком джерел альтернативної рослинної сировини для виробництва біопалива і широким виходом цих рослин у промислове виробництво[14].

Фітомаса їх, як відомо, є достатньо вагомим ресурсом енергетичної сировини. Проте урожайність її може зменшуватися в результаті ураження рослин хворобами, які викликають суттєве зниження сухої маси.

У наших дослідженнях було встановлено, що у посівах мальви є такі шкідники: мальвовий довгоносик, мальвова міль, мальвовий листоїд.

Встановлено, що пошкодженість мальвовим довгоносиком становила 2,1 та 2,0 бал, а мальвовою міллю 2,6 і 2,0 бали, мальвовий листоїд - 2,1 і 1,6 бали.

У посівах мальви відзначено більшу пошкодженість шкідниками малюка – від 10 до 15 %, а менше мальву лісову – від 7 до 12 % (рис. 10).

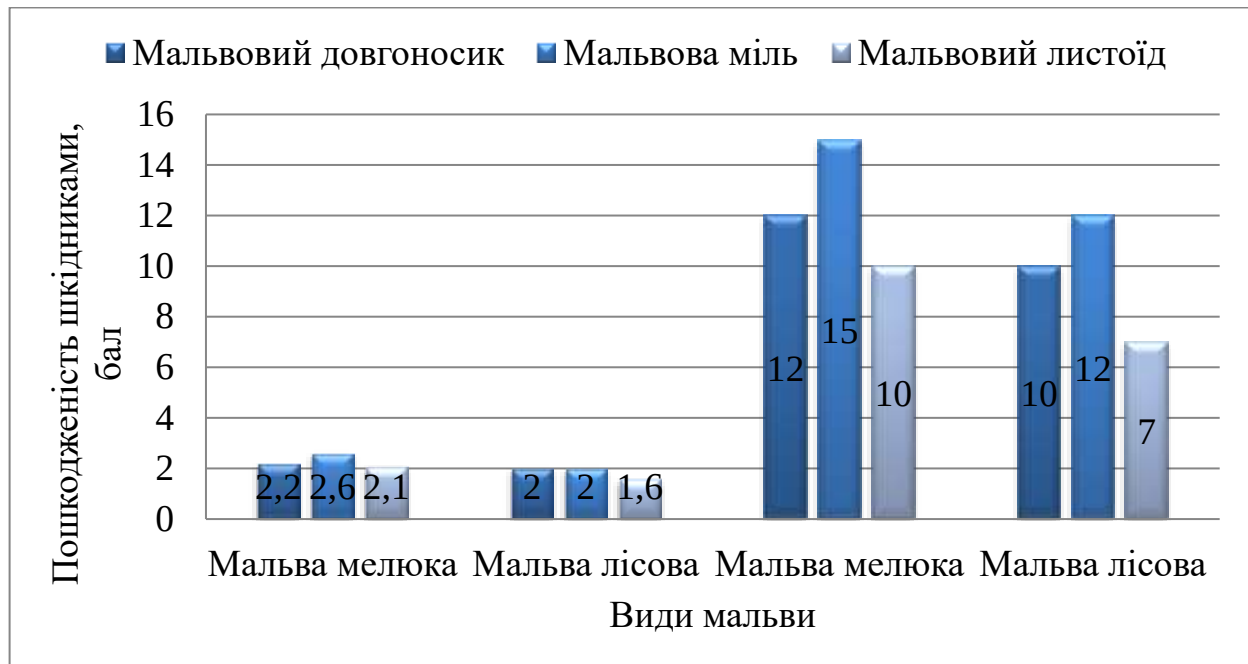


Рис. 10. Пошкодженість посівів мальви шкідниками, бал

Дослідження хвороб у посівах мальви вказує, що мальва мелюка порівняно із мальвою ліською більше уражувалась хворобами.

Проведені досліджування вказують, що у посівах було визначено лише дві хвороби – іржа і біла гниль.

Іржа у посівах переважала і становила 1,2 і 1,4 бали в однорічних посівах мальви, а біла гниль була в межах 1,5 і 1,7 бали.

Біла гниль та її розвиток відзначено у кінці вегетації (4,3 і 5,3 %), а на початку була вегетаційного періоду не відзначена.

Дослідження іржі вказує на її поступове ураження рослин від початку бутонізації і до кінця вегетації (13,1 і 15,2 %) (рис.11).

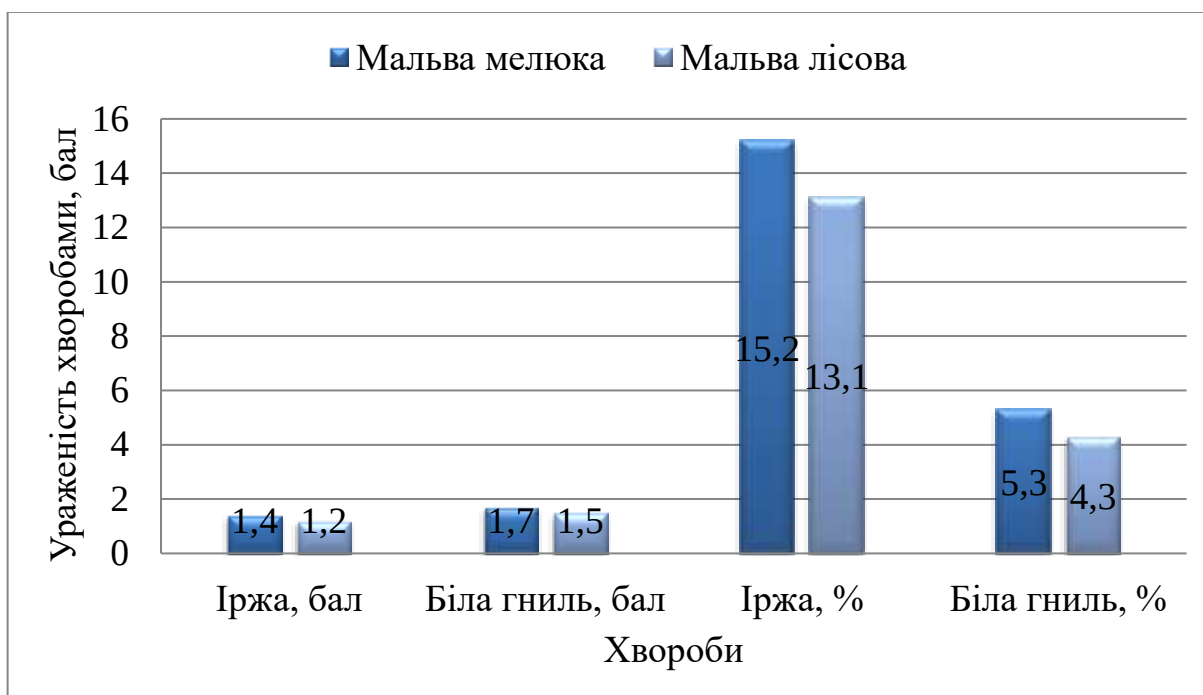


Рис. 11. Ураженість посівів мальв у дослідках, бал

Забур'яненість посівів мальви на початкових етапах висока, адже мальва росте повільно, хоч і дружньо проростає.

Встановлено, що за глибини загортання насіння мальви 2 см було відзначено 2,2 і 2,6 бали, що було найменшим показником (рис. 12).

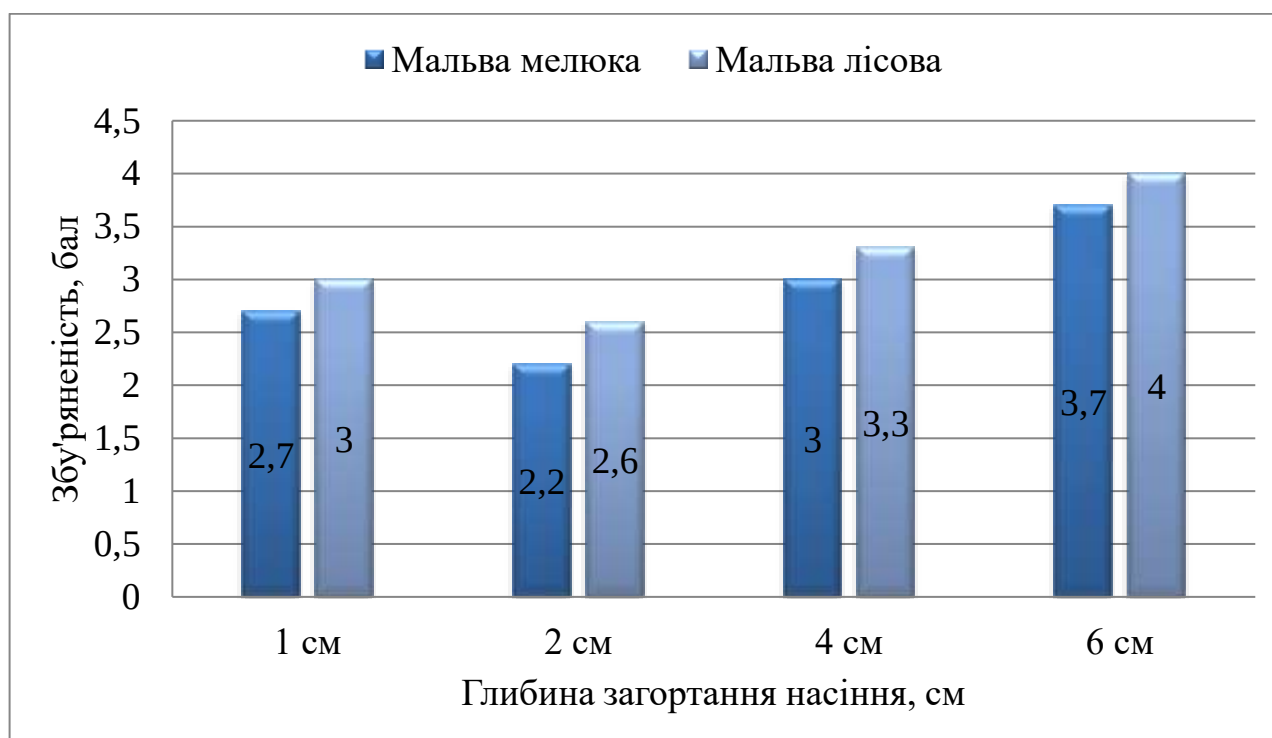


Рис. 12. Забур'яненість посівів мальви у дослідженнях залежно від факторів впливу, бал

Найбільша забур'яненість відзначена за глибини загортання насіння 6 см – 3,7 і 4,0 бали та 4 см – 3,0 і 3,3 бали.

Відзначено, що за глибини загортання насіння 1,см забур'яненість становила 2,7 і 3,0 бали (рис. 12).

Всі явища та процеси господарської діяльності підприємств і рослин знаходяться у взаємозв'язку, взаємозалежності та взаємообумовленості. Деякі з них безпосередньо пов'язані між собою, а інші – опосередковано. Кожний результативний показник залежить від численних і різноманітних факторів.

Визначення частки впливу факторів у дослідженнях вказує, що найбільший вплив на стан посівів відзначено при забур'яненості – 30 %, пошкодженість шкідниками – 22%, погодні умови – 16 %, видові особливості – 15 %, ураженість хворобами – 9 %, інші – 8 % (рис. 13).

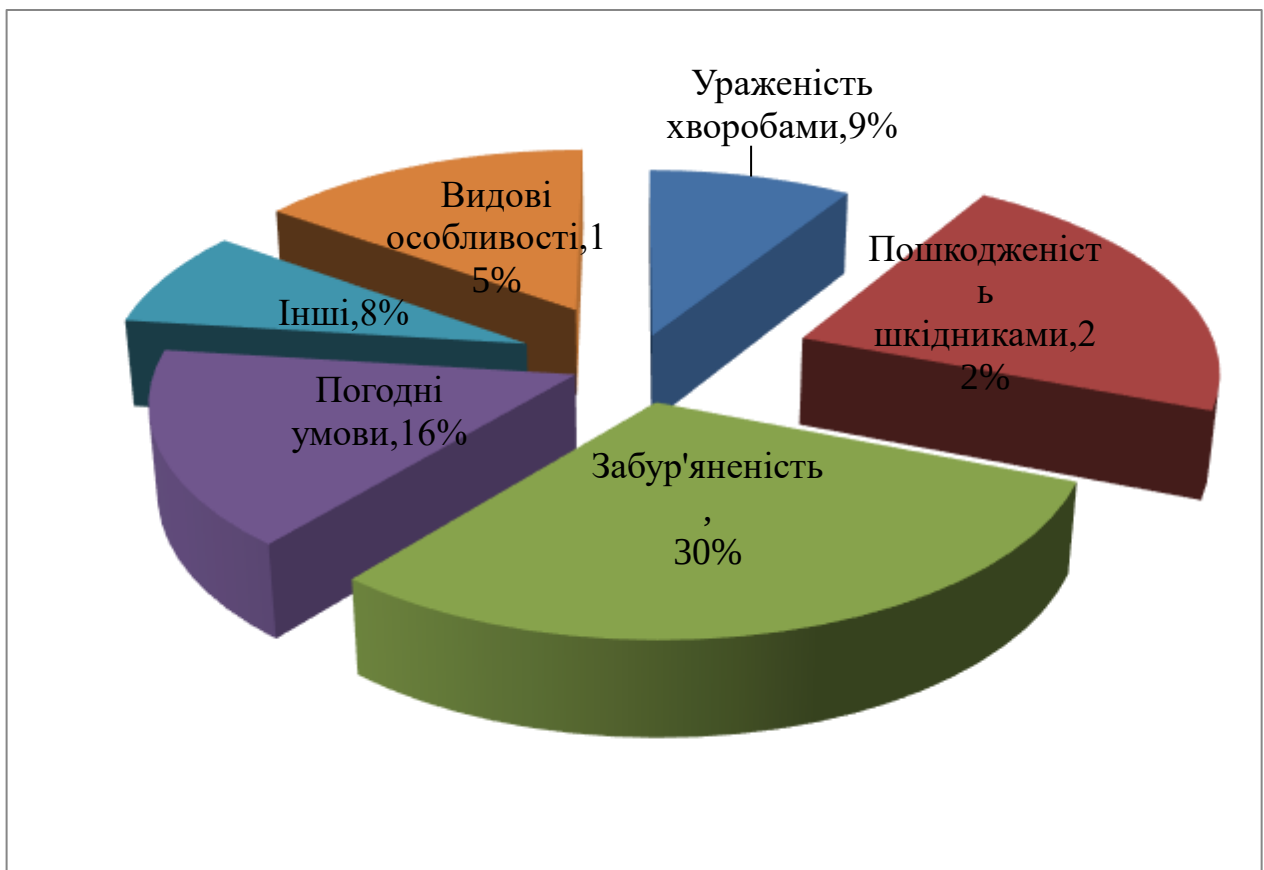


Рис. 13. Частка впливу факторів на стан посівів мальви у дослідженнях

Отже, стан посівів мальви був добрий із незначною кількістю хвороб та шкідників. Досліджено, що істотній ший вплив була відмічено у посівах при забур'яненості у початкові етапи росту культури.

4.5. Формування продуктивності у однорічних видів мальв за різної глибини загортання насіння

З позиції концептуального підходу до визначення категорії урожайності слід зазначити, що тут у єдиному фокусі переплітаються статистичні, економічні та біологічні аспекти формування статистичної методології економічного аналізу урожаю й урожайності. Тому, перш ніж розглядати методологічний аспект пропонованої наукової статті, необхідно зазначити, що під час проведення досліджень було дотримано усіх існуючих стандартів щодо характеристики урожаю й урожайності через систему показників [22].

Аналізуючи отримані дані урожайності зеленої маси культури можна сказати про перевагу мальви мелюка над мальвою лісовою.

Дані отримані із усього збору зеленої маси вказують, що мальва мелюка залежно від глибини загортання насіння мала таку урожайність: 1 см – 63,1 т/га, 2 см – 65,5 т/га, 4 см – 62,0 т/га, 6 см – 60,4 т/га.

Однорічний вид мальви лісової мав меншу урожайність зеленої маси від 46,7 т/га до 49,7 т/га (рис. 14).

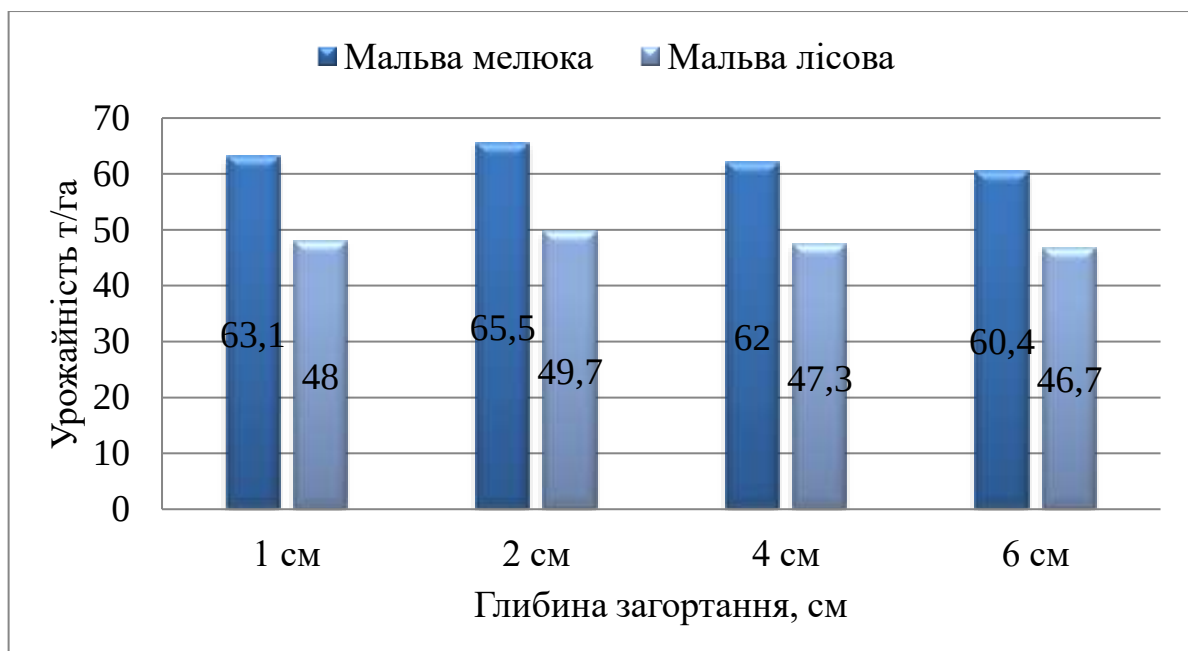


Рис. 14. Урожайність зеленої маси мальви залежно від видових особливостей і глибини загортання насіння, т/га

Встановлено, що у мальви лісової найбільшу урожайність було отримано за глибини загортання насіння 2 см – 49,7 т/га, а найменшу за 6 і 4 см – 46,7 і 47,3 т/га (рис. 14).

Велика кількість рослин була досліджена для визначення потенційної можливості їх використання як енергетичних культур, але тільки небагато видів досягли комерційного рівня і вирощуються на великих площах. Ці культури висаджуються приблизно на 10–15 років, підготовка ґрунту та догляду не потребує значних енергетичних затрат, щорічно збирається високий врожай і вміст сухої речовини з використанням звичайної сільськогосподарської техніки.

Дослідженнями встановлено, що урожайність сухої маси мальви коливалась від 30,0 т/га до 33,2 т/га у мальви мелюка, та від 23,1 т/га до 25,5 т/га у мальви лісової.

Встановлено, що залежно від глибини загортання насіння у обох однорічних видів було отримано таку урожайність сухої маси: 1 см – 25,0 і 31,1 т/га, 2 см – 25,5 і 33,2 т/га, 4 см – 24,2 і 30,7 т/га і 6 см – 23,1 і 30,0 т/га (рис. 15).

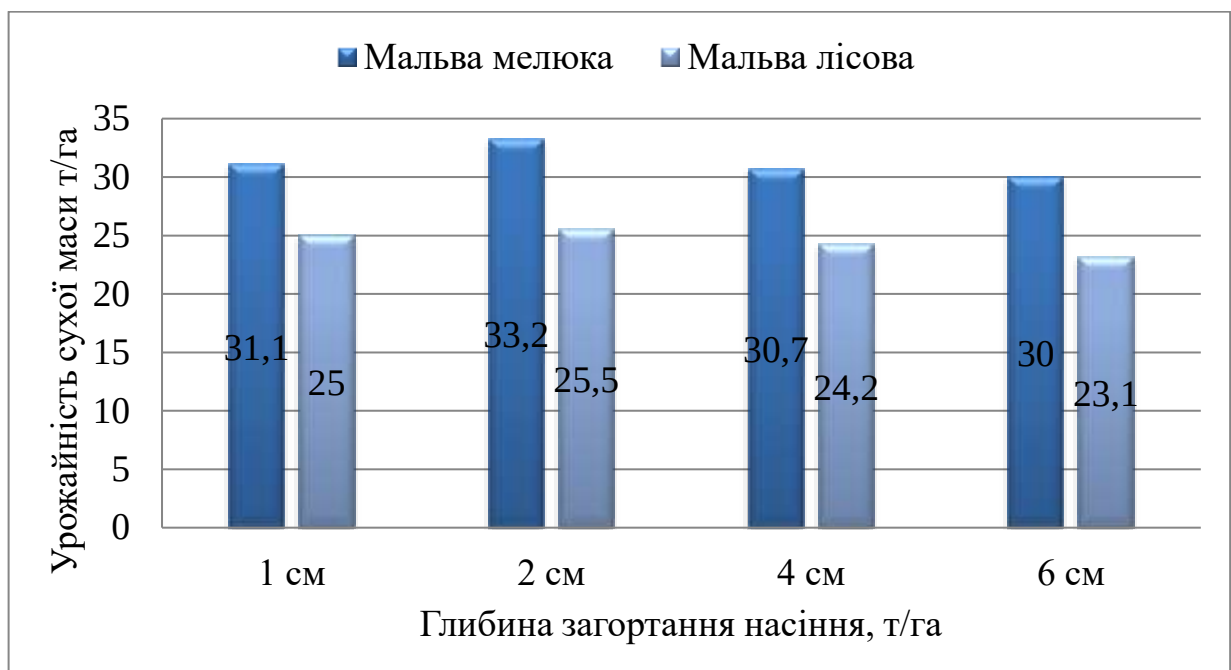


Рис. 15. Урожайність сухої маси мальви залежно від видових особливостей і глибини загортання насіння, т/га

Частка впливу факторів формування продуктивності у однорічних видів мальв за різної глибини загортання насіння вказує, що істотний вплив був за видовими особливостями – 33 %, глибина загортання насіння – 28%, погодні умови – 23 % та інші – 16 % (рис. 16).

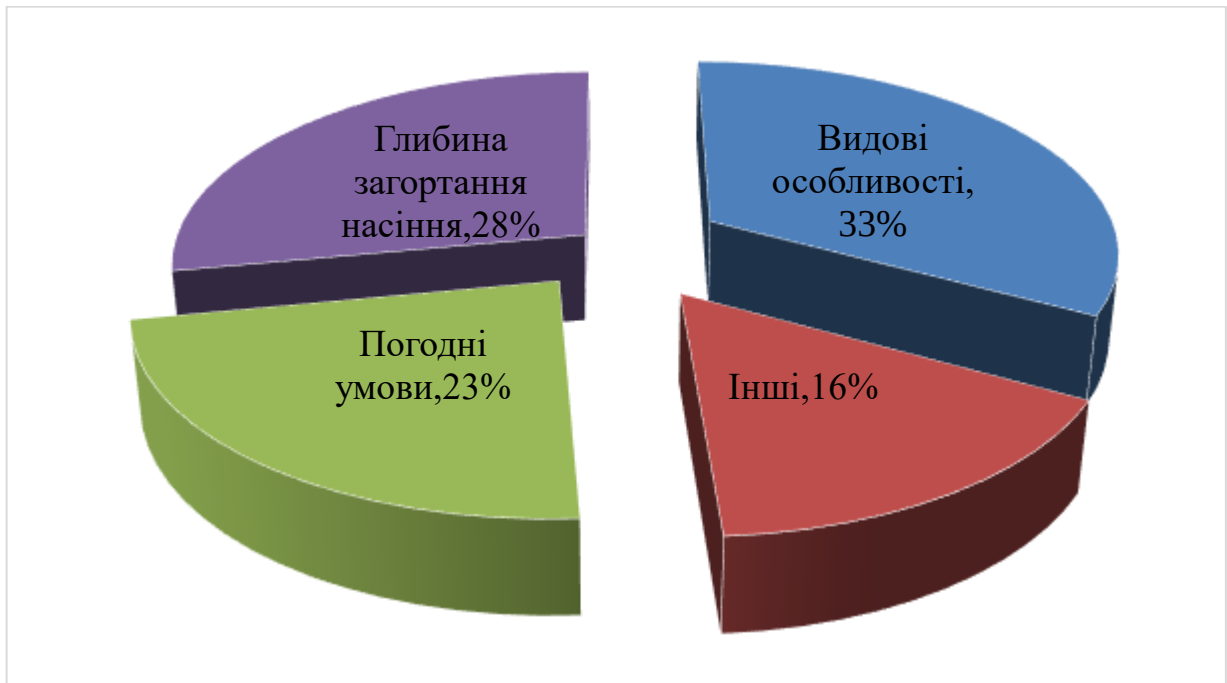


Рис. 16. Частка впливу факторів формування продуктивності у однорічних видів мальв за різної глибини загортання насіння

Таким чином, урожайність зеленої і сухої маси мальви значно вища у мальви мелюка ніж у мальви лісової.

4.6. Структура урожаю однорічних видів мальви залежно від глибини загортання насіння

Найбільш дієвим механізмом розуміння особливостей росту та розвитку культур взагалі та мальви зокрема є аналіз елементів структури врожайності.

У наших дослідженнях було визначено масу рослини мальви із корінням, яка коливалась від 1008 г до 1035 г у мальви мелюка та від 978 г до 1010 г у мальви лісової.

Найбільша маса рослин у обох видів була за глибини загортання насіння 2 см – 1010 і 1035 г, а найменша за 6 см – 978 і 1008 г (рис. 17).

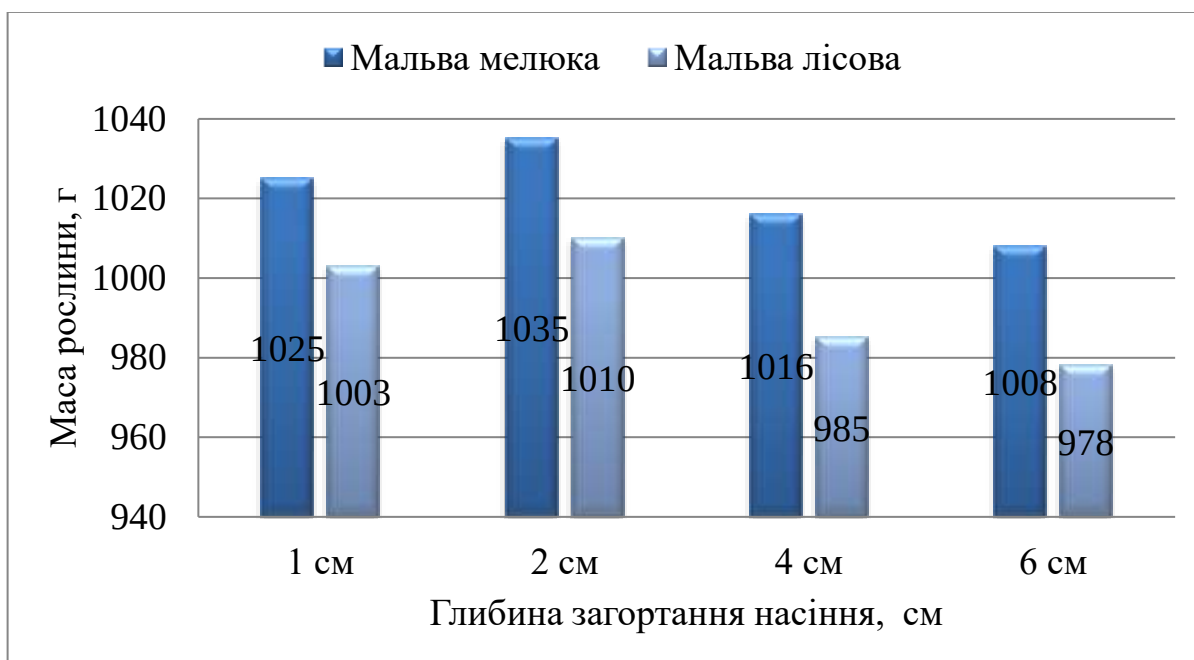


Рис. 17. Маса рослини з корінням однорічних видів мальв за досліджуваних факторів впливу у дослідах, г

Частка впливу факторів при формування маси рослин у мальви була в такій послідовності – видові особливості – 40 %, погодні умови – 23 %, глибина загортання – 21 %, інші – 16 % (рис. 18).

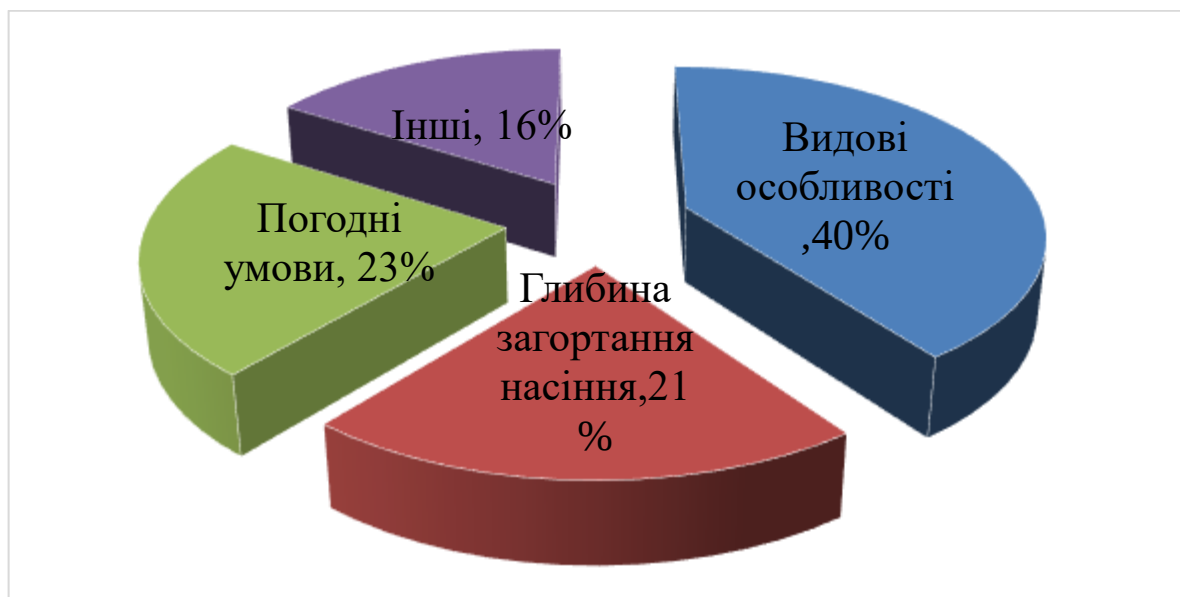


Рис.18. Часка впливу факторів на формування маси рослин мальви у дослідженнях

Дослідження багатьох вчених свідчать, що рослини різних культур за елементами структури відрізняються не тільки залежно від сортових

особливостей, а й умов вологозабезпечення ґрунту, що склались в роки вирощування [1, 12].

Квіти мальви починають збирати у фазу масового цвітіння яке припадає на 2-3 декаду червня. Період збирання квітів триває біля 3-х місяців. Найвищу врожайність квітів отримуємо у липні-серпні місяцях. Збирають квіти з площі через кожні 2-3 дні. Для повноцінного збирання на 1 га площі потрібно мінімум 10-15 робітників.

Зібрані квіти розтрушують тонким шаром на стелажах у провітрюваних приміщеннях чи горищах на спеціально виготовлених рамах. Вихід сухих квітів становить 5,5-6 у відношенні до сирих.

Врожайність сухих квітів (за нашими даними) при 30-ти разовому збиранні з 1 га становить 10-11 ц/га.

У наших дослідженнях було визначено більшу масу квіток у мальви мелюка від 32,6 до 34,5 г, та меншу у мальви лісової від 30,4 до 33,0 г (рис. 19).

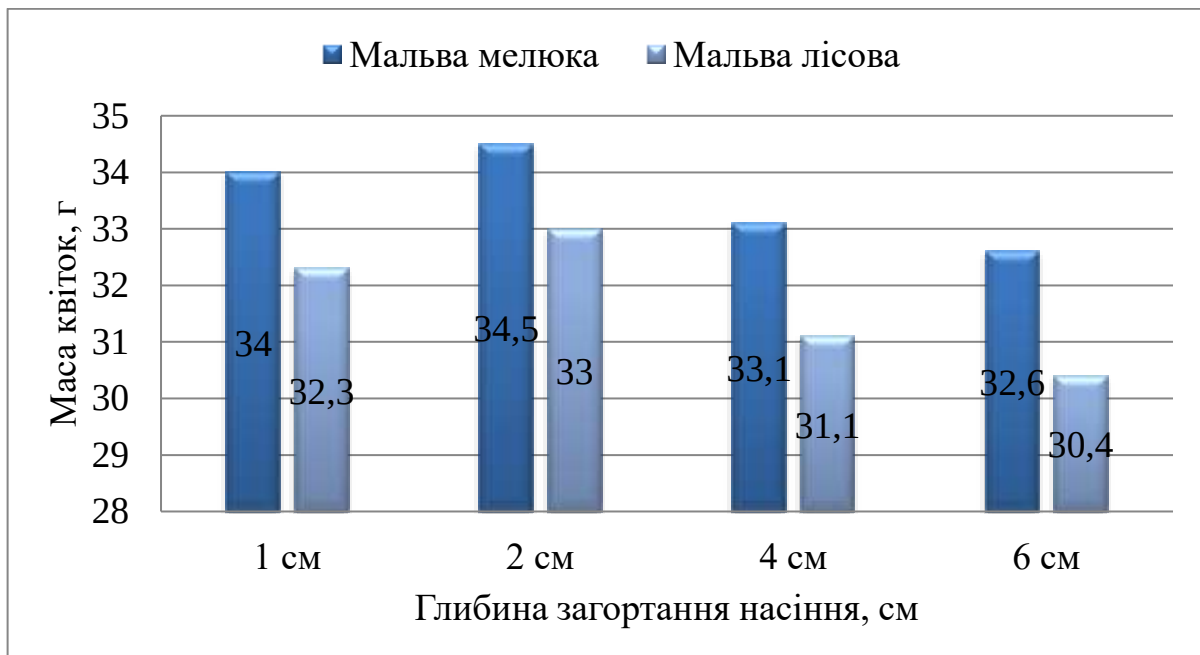


Рис.19. Маса квіток однорічних видів мальв за різної глибини заробки насіння, г

Таким чином відзначено високий вплив видових особливостей на формування елементів структури урожаю у мальви.

4.7. Хімічний склад зеленої маси однорічних видів мальв у дослідях

Хімічний склад рослин досить різноманітний і ще не повністю вивчений. Рослина складається із сухої речовини та води, яка становить 75–96% маси живої рослини.

Вода відіграє важливу роль в житті рослини, багато в чому визначає рівень продуктивності сільськогосподарських культур.

Вода, становлячи значну масу рослини, виконує структуроутворювальну роль, є універсальним розчинником, активно беруть участь у біохімічних реакціях, регулює тепловий баланс [18].

У наших дослідженнях було відмічено вміст води у рослинах мальви до 73 %.

Склад і кількість сухої речовини визначає врожайність і якість продукції. Суха речовина на 95% складається з органічної речовини і на 5% з мінеральних солей.

Найбільша кількість хімічних елементів міститься в молодих рослинах.

Вміст сухої речовини у однорічних видів мальви вказує, що вона коливалась від 19,55 до 21,25 % (рис. 20).

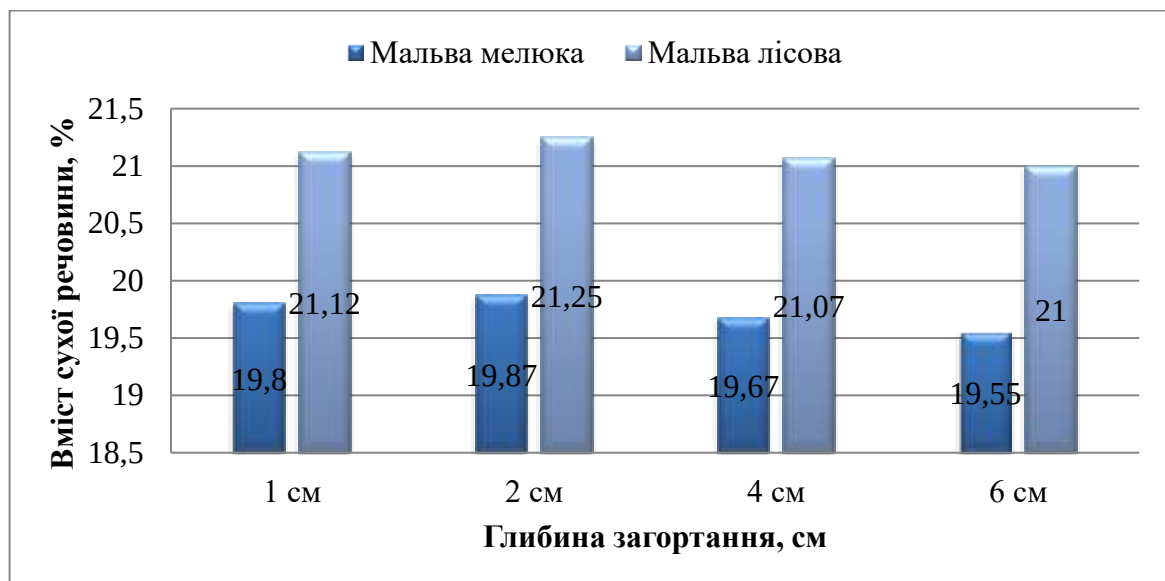


Рис. 20. Вміст сухої речовини у однорічних видів мальви залежно від факторів впливу, %

У мальви мелюка вміст сухої речовини був меншим ніж у мальви лісової від 19,55 до 19,87 %, а у останньої від 21,0 до 21,25 %. Глибина загортання насіння найактуальнішою була за 2 см, а менш цінна за 6 см (рис. 20).

Вміст протеїну у однорічних видів мальви залежно від факторів впливу коливався від 16,11 до 16,62 % у мальви лісової та від 18,4 до 19,3 % у мальви мелюка. Найвищі показники вмісту протеїну були за глибини загортання 2 см (16,62 і 19,3 %), а найменші за 6 см (16,11 і 18,4 %) (рис. 21).

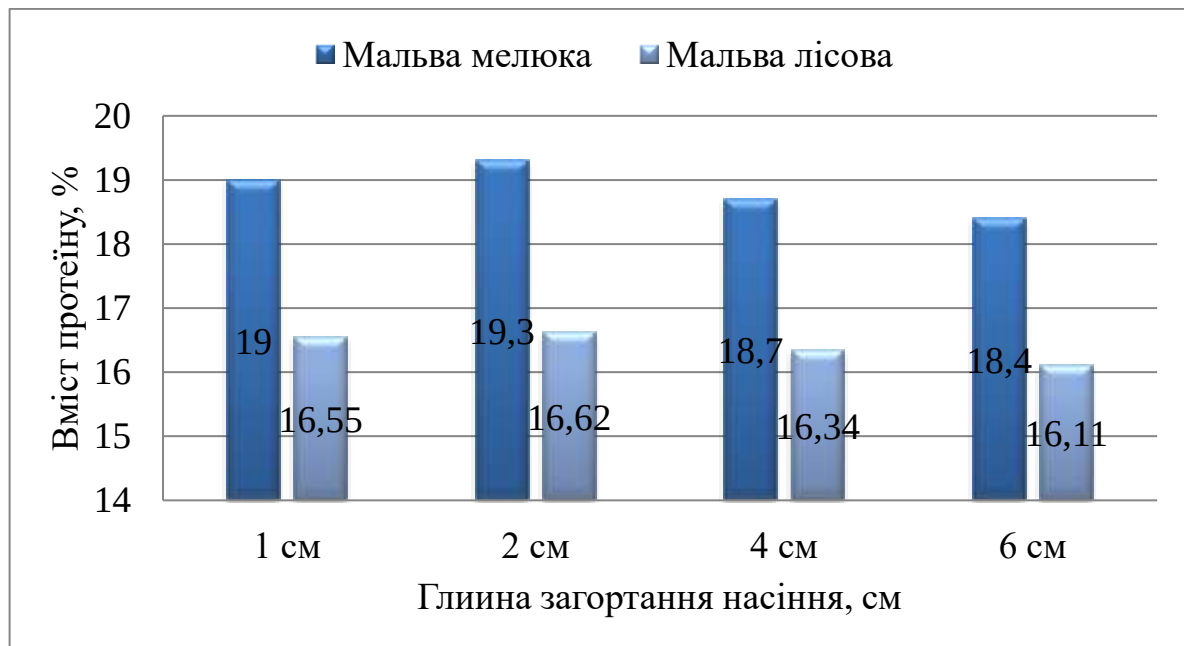


Рис.21. Вміст протеїну у мальвах залежно від видових особливостей і глибини загортання насіння, %

Таким чином, досліджувані фактори при вирощування мальви вказують, що видові особливості значно більше впливали на якісні показники ніж глибина загортання насіння.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ВПЛИВУ ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ ВИДІВ МАЛЬВИ

Основним джерелом фінансування розвитку підприємства, зміцнення його матеріально-технічної бази, основою успіху виробництва і забезпечення всіх форм інвестування є прибуток.

Прибуток – це частина чистого доходу, що залишається підприємству після відшкодування всіх витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією продукції та іншими видами діяльності. В умовах ринку він є джерелом усіх фінансових ресурсів підприємства.

Величина прибутку характеризує фінансові результати діяльності підприємства та визначає його фінансовий стан [49].

Чистий прибуток – це прибуток, що надходить у розпорядження підприємства після сплати податку на прибуток [50].

У наших дослідженнях економічного розрахунку були проведені за використанні урожайності маси мальви, яка була в межах 23,1 т/га до 33,2 т/га.

Виробничі витрати були визначені згідно врахування усіх технологічних операції під час вирощування культури – 10000 грн.

Вартість біомаси мальви у дослідженнях становила 850 грн. і ціну взяли середню по Україні і переробним заводам.

Чистий прибуток у мальви мелюка був за глибини загортання насіння 2 см – 18220 грн., а найменший за 6 см і 4 см – 15500 грн. і 16095 грн.

Аналогічний мальві мелюка був чистий прибуток у мальви лісової – найбільший 2 см – 11675 грн., а найменший 6 і 4 см – 9635 і 10570 грн.

За глибини загортання 1 см було отримано у одnorічних видів прибуток 16435 грн. і 11250 грн. (табл. 1).

Таблиця 1

**Економічні розрахунки впливу глибини загортання насіння на
продуктивність однорічних видів мальви, грн. га**

(Фактор А) Однорічні мальви	(Фактор В) Глибина загортання,с м	Урожайніст ь маси, т/га	Вартість продукції, грн./т	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Чистий прибуток з 1 га, грн.
Мальва мелюка	1 см	31,1	850	10000	16435
	2 см	33,2	850	10000	18220
	4 см	30,7	850	10000	16095
	6 см	30,0	850	10000	15500
Мальва лісова	1 см	25,0	850	10000	11250
	2 см	25,5	850	10000	11675
	4 см	24,2	850	10000	10570
	6 см	23,1	850	10000	9635

Енергетична оцінка дозволяє порівнювати різні технології виробництва сільськогосподарської продукції з погляду витрати енергетичних ресурсів, визначити структуру потоків енергії в агроecosистемах і виявити головні резерви економії технічної енергії в землеробстві [51].

Визначення енергії, як затраченої, так і одержаної, дає можливість кількісно оцінити енергетичну ефективність вирощування сільськогосподарських культур [52].

При аналізі досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених щодо енергетичної ефективності технологій вирощування культури встановлено, що енергетичний коефіцієнт відображає співвідношення приросту енергії та вмісту енергії в агроресурсах плюс додаткові виробничі витрати та транспортування. Також важливим питанням при вирощуванні культури є підвищення окупності

витрат енергії за рахунок використання ресурсощадних технологій та наукового обґрунтування кожного з елементів технологій вирощування [53].

У проведених дослідженнях було визначено енергетичний коефіцієнт, який був вище 1 в усіх варіантах, що означає доцільність вирощування культури .

Найвищий енергетичний коефіцієнт був у однорічних видів мальви за глибини загортання 2 см – 1,85 і 1,93 Кее, а найменший за 6 см – 1,42 і 1,56 Кее (табл.. 2).

Таблиця 2

Енергетичні розрахунки впливу глибини загортання насіння на продуктивність однорічних видів мальви, МДж/га

(Фактор А) Однорічні мальви	(Фактор В) Глибина загортання,с м	Прихід енергії, тис. МДж/га	Витрати енергії, тис. МДж/га	Приріст валової енергії тис. МДж/га	Енергетич- ний коефіцієнт, Кее
Мальва мелюка	1 см	21,6	10,3	11,3	1,78
	2 см	22,3	10,6	11,7	1,93
	4 см	20,0	10,8	9,2	1,70
	6 см	19,3	11,0	8,3	1,56
Мальва лісова	1 см	18,7	10,3	8,4	1,66
	2 см	20,0	10,6	9,4	1,85
	4 см	18,0	10,8	7,2	1,60
	6 см	17,4	11,0	6,4	1,42

Таким чином, проведені економічні і енергетичні розрахунки вказують про перевагу мальви мелюка та глибини загортання насіння 2 см.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ВПЛИВУ ГЛИБИНИ ЗАГОРТАННЯ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ ВИДІВ МАЛЬВИ

6.1. Моделювання виробничих небезпек за впливу глибини загортання насіння одnorічних видів мальви

Збирання урожаю – найбільш відповідальний період технології вирощування зернових культур. Головна вимога до проведення цього заходу полягає в тому, щоб зібрати без втрат увесь біологічний урожай та зберегти його високі насіннєві, продовольчі і кормові якості при мінімальних затратах праці і коштів. Цього можна досягти чітким плануванням і високою організацією збиральних робіт [54].

Найбільш травмонебезпечним періодом в сільськогосподарському виробництві є проведення зернозбиральних робіт. Це зумовлено максимальним напруженням, перенасиченістю праці, що приводить до помилкових дій, нехтуванням безпекою та відсутністю належного контролю за безпечним виконанням робіт з боку керівників сільгосппідприємств та інженерно-технічного персоналу, де вони є (на жаль, у реаліях нашого сьогодення утримання інженерно-технічного персоналу не може дозволити собі кожне підприємство).

Відповідальність за охорону праці і безпеку при збиранні урожаю покладається на керівників господарств, організацій, що їх застосовують. Тому роботодавцям в першу чергу необхідно забезпечити виконання певних організаційно-профілактичних заходів для недопущення випадків травмування працюючих на жнивах [55].

Це призначення відповідальних осіб, які будуть координувати роботу підлеглих на протязі всього часу збирання урожаю; проведення інструктажів з охорони праці та пожежної безпеки з усіма працівниками; розробка схем руху

транспорту по території з визначенням дозволених та заборонених напрямків руху; ознайомлення всіх водіїв та механізаторів із безпечними маршрутами руху транспортних засобів по території господарств; виділити та обладнати спеціальні місця для відпочинку та харчування працюючих, забезпечити їх миючими засобами та рушниками; та інше.

Великі сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства та приватні підприємці виконують сільськогосподарські роботи і новітньою технікою, і тією, що була в експлуатації у країнах Європи, так і технікою, яка була на експлуатації у колгоспах і яка застаріла як морально, так і фізично.

На жаль питання безпеки праці щодо роботи на тракторах та комбайнах часто залишаються поза увагою роботодавців. Механізатори та інші працівники допускаються до робіт без належного забезпечення спецодягом, спецвзуттям, засобами індивідуального захисту (рукавиці, окуляри, респіратори і т.д.); інструктажі з питань охорони праці проводять інженерно-технічні працівники сільгосппідприємств, які не пройшли відповідне навчання і не мають відповідне посвідчення. Є проблеми щодо комплектування зернозбиральної техніки необхідним протипожежним устаткуванням та вогнегасниками (техніка, яка морально і фізично застаріла); медичними аптечками для надання першої долікарської допомоги; забезпечення комбайнерів чистками, різаками, щітками, спеціальними крічками для очищення різального апарату, решіт, молотарки та інших робочих органів зернозбиральних комбайнів.

Проблема оснащеності - це не причина, а швидше наслідок невірної політики керівниками господарств. Через нестачу коштів у сільськогосподарських підприємств та кризу в країні немає можливості придбати новітню техніку, тому на полях при збиранні урожаю використовується застаріла техніка [56].

Основними шляхами реалізації оптимального варіанту вирішення проблеми забезпечення українських сільськогосподарських виробників якісними та безпечними машинами і обладнанням для збирання урожаю та обробки ґрунту, вирішення проблем безпечної праці є такі:

- проведення технічного переоснащення сільськогосподарської техніки на підприємствах;
- налагодження виробництва сучасних вітчизняних машин і обладнання для обробки ґрунту з вітчизняних комплектуючих;
- створення якісного сервісного обслуговування сільськогосподарської техніки;
- налагодження дієвої системи капітального ремонту та забезпечення її оригінальними запчастинами сільськогосподарської техніки.

Але ж є заходи які не вимагають від господарників якихось значних фінансових, трудових, матеріальних витрат, і в той же час сприяють збереженню життя і здоров'я працюючих, зменшенню матеріальних і моральних збитків. Це правила охорони праці та безпечне виконання робіт.

Перед початком зернозбиральних робіт керівники господарств, фермери повинні зареєструвати зернозбиральні комбайни та іншу техніку, яка залучається до роботи у відповідних державних органах та пройти обов'язковий технічний контроль; перевірити у механізаторів посвідчень на право управління сільськогосподарською технікою, проходження механізаторами медогляду, навчання та інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки; обладнати всі трактори та автомобілі, які беруть участь у жнивях, справними іскрогасниками; закінчити підготовку токів, зерноочисних комплексів, збиральнотранспортних агрегатів, перевірити їх на відповідність вимогам безпеки, не допускати до роботи несправні машини, що не відповідають правилам охорони праці, і закріпити техніку за працівниками. Крім того необхідно постійно виконувати низку заходів щодо охорони праці та безпечного виконання робіт на протязі всього часу проведення збирання урожаю [57].

Це заборона експлуатації зернозбиральної техніки, агрегатів без захисних кожухів; проведення регулювальних, ремонтних, налагоджувальних робіт та технічного обслуговування сільськогосподарської техніки з дотриманням вимог

правил безпеки; заборона знаходження на сільськогосподарській зернозбиральній техніки сторонніх осіб при роботі в полі та інше.

Сучасне сільське господарство достатньо відрізняється від того, яким воно було ще сотню років тому. Найвищий рівень механізації, який сьогодні став нормою в даній галузі, значно перетворив її, на порядки підвищивши продуктивність праці. Але ж в силу економічних та інших причин українські фермери або не можуть собі дозволити регулярно оновлювати парк сільгоспмашин, або вважають за краще використовувати імпортну техніку [58].

Треба зазначити, що нові машини, що виготовляються в Україні мають бути конкурентоспроможними і відповідати вимогам найефективніших машинних технологій майбутнього. Але перевершуватимуть завтрашній рівень зарубіжжя зможуть тоді, коли вони будуть створені на принципово нових способах виконання робочих процесів та відповідати вимогам охорони праці, безпеки та збереження навколишнього середовища, що і є безперечним.

6.2. Охорона навколишнього і природного середовища за впливу глибини загортання насіння однорічних видів мальви

Сучасне погіршення екологічної якості довкілля внаслідок суттєвого збільшення антропогенного та техногенного навантаження на нього потребує пріоритетного (домінуючого) досягнення ресурсно-екологічної безпеки природогосподарювання, в тому числі в системі аграрного земле господарювання. Також у процесі проведення земельної реформ и не створено належ них інституціонально-організаційних умов для регулювання еколого-економічних відносин між землекористувачам и та землевласниками , що також актуалізу є проблематику досягнення еколого-економічної безпеки аграрного земле господарювання [59].

Ігнорування еколого-економічних засад сільськогосподарського землекористування неминуче прискорює екодеструкцію унікальних земельних ресурсів України, зменшує екологоекономічну ефективність агрогосподарювання і, в

кінцевому підсумку, спричинює екологічну небезпеку споживання сільськогосподарської продукції.

Уже достатньо широко й аргументовано визнається, що потреба в пошуку стратегій сталого аграрного природогосподарювання необхідна та безперечна. Так, стверджується, що інноваційні методи агрогосподарювання, які підвищили його ефективність та обсяги виробництва сільськогосподарської продукції, виснажують агроєкосистему, що й зумовило необхідність пошуку більш екологічно безпечних методів сільськогосподарського землекористування. \

Занепокоєння використанням пестицидів, біотехнологіями та іншими проблемами сфокусували суспільну увагу на екологічній якості та безпечності продовольства, викликаючи інтерес до альтернативних екологічно безпечних та збалансованих методів його виробництва [60].

На наш погляд, екологічна сталість аграрного природогосподарювання означає, що використовувані агроприродніресурси мають поновлюватися самим процесом їхнього використання. Для того щоб система аграрного природогосподарювання була сталою, вона повинна базувати ся на природних процесах локальної екосистеми, поза залежністю від екстернальних ресурсів чи систем хімізації землеробства.

За своїм визначенням, усталеність належить до довгострокової стійкості системи і основною рисою екологічної сталості є збереження природи. Екологічно стале сільське господарство має функціонувати необмежений час без виснаження земельноресурсного потенціалу [61].

Реалізація концепції розвитку сталого екологічно безпечного та збалансованого аграрного землегосподарювання потребує фундаментального концептуального відходу від економічної перспективи господарювання, яка керувала аграрною наукою протягом останніх ста років.

Екологічно безпечна перспекти ваземлегосподарювання відзначається комплексністю чинників, які включені в систему, а також довгостроковим характером їхнього аналізу та контролю [62].

У системі екологізації аграрного природогосподарювання суб'єктом цінності є комплексність природних екосистем, традиційний економічний підхід намагається спрощувати їх. Без застосування екосистемного підходу до управління аграрним природогосподарюванням неможливе й довгострокове підвищення результативності та ефективності сільськогосподарського землекористування [63].

Отже, якщо інститути аграрного розвитку не можуть забезпечити екологічної усталеності різноманітних методів землеробства, то вони фактично наносять шкоду суспільству, окремим галузям, домашнім господарствам та громадянам.

ВИСНОВКИ

У дослідженнях було висвітлено вплив глибини загортання насіння на продуктивність однорічних видів мальви та зроблено такі висновки:

1. Встановлено, що у однорічних видів мальв енергія проростання становила 84 і 88 %, а схожість 95 і 97 %.

2. Досліджено, що за різної глибини загортання насіння на 7 добу було отримано високий відсоток схожого насіння однорічних видів мальви від 66 до 86 %.

3. Встановлено, що польова схожість насіння мальви залежно від досліджуваних факторів на 14 добу коливалась від 72 до 94 %.

За глибини загортання насіння 1 см отримано – у однорічних видів схожість 84 і 89 %, 2 см – 90 і 94 %, 4 см – 80 і 84 %, 6 см – 72 і 76 %.

4. Висота мальви коливалась залежно від досліджуваних факторів та була в межах 57,1 – 87,7 см.

У мальви мелюка висота на усіх етапах росту відрізнялась від мальви лісової і значно переважала її.

5. Проведені обліки в кінці вегетації вказують, що висота у мальви мелюка коливалась від 370 до 395 см, а у мальви лісової від 267 до 290 см.

Залежно від глибини загортання насіння було відмічено перегару 2 см – 290 і 395 см та найменші за глибини 6 см 267 і 370 см.

6. Проведені дослідження вказують, що кількість листків у однорічних видів коливається від 20 до 34 шт.

Доцільно вказати, що за глибини загортання 1 см – було відзначено 24 і 32 шт., а за 2 см – 27 і 34 шт., зменшення відзначено за глибини 4 см і 6 см – 20 і 21 шт., і 30 і 31 шт.

7. Площа листової поверхні мальви залежно від видових особливостей і глибини загортання насіння дозволяє вказати, що вона була в межах 40,0 до 92,5 тис м²/га.

8. Встановлено, що пошкодженість мальвовим довгоносіком становила 2,1 та 2,0 бал, а мальвовою міллю 2,6 і 2,0 бали, мальвовий листоїд - 2,1 і 1,6 бали.

9. Досліджено, що за глибини загортання насіння мальви 2 см було відзначено 2,2 і 2,6 бали, що було найменшим показником. Найбільша забур'яненість відзначена за глибини загортання насіння 6 см – 3,7 і 4,0 бали та 4 см – 3,0 і 3,3 бали.

10. Дані отримані із усього збору зеленої маси вказують, що мальва мелюка залежно від глибини загортання насіння мала таку урожайність: 1 см – 63,1 т/га, 2 см – 65,5 т/га, 4 см – 62,0 т/га, 6 см – 60,4 т/га.

Однорічний вид мальви лісової мав меншу урожайність зеленої маси від 46,7 т/га до 49,7 т/га.

11. Дослідженнями встановлено, що урожайність сухої маси мальви коливалась від 30,0 т/га до 33,2 т/га у мальви мелюка, та від 23,1 т/га до 25,5 т/га у мальви лісової.

12. У наших дослідженнях було визначено масу рослини мальви із корінням, яка коливалась від 1008 г до 1035 г у мальви мелюка та від 978 г до 1010 г у мальви лісової.

13. Визначено, що більшу масу квіток у мальви мелюка від 32,6 до 34,5 г, та меншу у мальви лісової від 30,4 до 33,0 г.

14. Вміст сухої речовини у однорічних видів мальви вказує, що вона коливалась від 19,55 до 21,25 %.

15. Вміст протеїну у однорічних видів мальви залежно від факторів впливу коливався від 16,11 до 19,32 % у мальви лісової та від 18,4 до 19,3 % у мальви мелюка. Найвищі показники вмісту протеїну були за глибини загортання 2 см (16,62 і 19,32 %), а найменші за 6 см (16,11 і 18,4 %).

16. Чистий прибуток у мальви мелюка був за глибини загортання насіння 2 см – 18220 грн., а найменший за 6 см і 4 см – 15500 грн. і 16095 грн. Аналогічний мальві мелюка був чистий прибуток у мальви лісової – найбільший 2 см – 11675 грн., а найменший 6 і 4 см – 9635 і 10570 грн.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У Правобережному Лісостепу України рекомендується проводити сівбу однорічних видів мальви - мелюка і лісової із глибиною заробки насіння 2 см, що забезпечить урожайність зеленої маси до 65,5 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ernst Häfliger. Grass Weeds 1. Ernst Häfliger Basel & Hildemar Scholz Berlin: Documenta CIBA. GEIGY. 34.
2. Kowal N. Shifting cultivation, fire and pine forest in the Cordillera Central, Luzon, Philippines. *Ecological Monographs*. 1966. 36, N 4. P. 389–419.
3. Aya Nishiwaki, Aki Mizuguti, Shotaro Kuwabara, Yo Toma. Discovery of natural Miscanthus (Poaceae) triploid plants in sympatric populations of Miscanthussacchariflorus and Miscanthus sinensis in southern japan. *American Journal of Botany*. 2011. 98(1): P. 154–159.
4. Long S. P. C4 photosynthesis at low temperature. Long S.P. *Plant, Cell and Environment*. 1983. №6. P.345-363. Doi: 10.1104/pp.103.021246.
5. Енергетичне використання біомаси лісів України в умовах глобальних змін клімату П. І. Лакида, Р. Д. Васишин, Л. М. Матушевич, С. В. Зібцев. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету*. 2009. Вип.19.14. С. 18–22.
6. Lesschen J. P., Elbersen W., Poppens R., Galytskaya M., Kulyk M., Lermينياux L. The financial and greenhouse gas cost of avoiding ILUC in biomass sourcing-A comparison between switchgrass produced with and without ILUC in Ukraine. In. *Eur. Biomass Conf. June 18-23, 2012. Milan. 2012/6/18*.
7. Big bluestem and switchgrass establishment as influenced by seed priming. J.J. Beckman, L. E. Moser, K. Kubik, S. S. Waller. *Agronom. J.* 1993. № 85: P. 199-202.
8. Esbroeck, van G.A. Leaf appearance rate and final leaf number of switchgrass cultivars. Esbroeck, van G. A., M. A. Hussey and M. A. Sanderson. 1997. *Crop Sci.* 37:864–870.
9. Viruses of plants: Descriptions and Lists from the VIDE Database. A. K. Brunt, M. Crabtree, A. Dallwitz, L. Gibbs. C.A.B. *International*, U.K. 1996. 1484 pp.
10. Epueeors, G. O. eno DevNeno, T. B. 1979. The relationship between final

yield and photosynthesis at flowering in individual maize plants. *Can. J. Plant Sci.* 59: 585–601.

11. Гументик М.Я. Шевченко І.Л., Замойський С.М. Виробництво біопалива та теплової енергії на основі рослинної сировини. *Збірник наукових праць ІБКіЦБ НААН. Випуск 12. «Біоенергетика: вирощування біоенергетичних культур, виробництво та використання біопалива»* - Київ, 2011. С. 223– 226.

12. Комплексний аналіз українського ринку пелет з біомаси. Гелетука Г., Крамар В.Епік О., Антошук Т., Тіктов В. URL http://bioenergy.in.ua/media/filer_public/4a/02/4a0236b5-a30b-4167-8c3b-7fd4bcae8926/kompleksnii_analiz_ukrayinskogo_rinku_pelet_z_biomasi.pdf

13. Bridgwater A.V. Production of high grade fuels and chemicals from catalytic pyrolysis of biomass. *Catal. Today.* 1996. 29. P. 285–295.

14. Рахметов Д. Б. Роль нових культур у фітоенергетиці України. *Науковий вісник НАУ.* 2007. № 116. С. 13 – 20.

15. Бунецький В.О. Аналіз технологічних процесів отримання твердого палива у вигляді пеллет або брикетів. В.О. Бунецький. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, *Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, випуск 10, 2011. С. 328–340.

16. Kalinchenko O. V., Kulyk M. I. Scientific work “Ekspres-analiz ekonomichnoi efektyvnosti vyroshchuvannya enerhetychnykh kultur v umovakh Lisostepu Ukrainy”. *Certificate of copyright registration for the work № 93178* from 18.10.2019.

17. Девяткіна С. С. . Шкварницька Ю. Т. Альтернативні джерела енергії : навч. посіб., К. : НАУ, 2006. 92 с.

18. Costs of Producing Switchgrass for Biomass in Southern Iowa, Iowa State University Extension Publication PM www.extension.iastate.edu/Publications/PM1866.pdf.

19. Войтов В. А., Бунецький В.О., Гументик М.Я. Виробництво біопалива з органічної сировини методом мікроподрібнення та вологого пресування *Біоенергетика.* 2013. №1. С. 39–42.

20. Miller F.R. Relationship of kernel size and yield in sorghum. *Grain sorghum research and utilization conference*. F.R Miller. 1975. p. 120–162.
21. Greg A. Native Seed Production Manual. Iowa Ecotype Project, Tallgrass *Prairie Center's*. 2007. P. 70 – 72.
22. Новітні технології біоенергоконверсії / Я. Б. Блюм, Г. Г. Гелетука, В. О. Дубровін та ін. К., 2010. 324 с.
23. Бойко М. О. Перспективи виробництва сорго зернового на Півдні України. *Modern scientific researches and developments: theoretical value and practical results - 2016: materials of international scientific and practical conference* (Bratislava, 15–18 March 2016). К.: LLC «NVP» Interservice», 2016. P. 23–24.
24. Кулик М. І., Пасічніченко О. М. Потенціал та економічна ефективність використання рослинних решток сільськогосподарських культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Вип. 3 (82), 2016. С. 37–40.
25. Крупін В. Є., Злидник Ю. Р. Перспективи використання відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії на сільських територіях у контексті сталого розвитку України. *Управління розвитком*. 2011. № 4. С. 91–93.
26. Calvino P.A., Sadrasb V.O. Maize Yield as Affected by Water Availability, Soil Depth, and Crop Management. *Agronomy Journal*. 2003. Vol. 95. P. 275–281.
27. Wang N, Borrell J. S., Bodles W. J. A., Kuttapitiya A., Nichols R. A., Buggs R. J. A. (2014). Molecular footprints of the Holocene retreat of dwarf birch in Britain. *Molecular Ecology* 23, 2771–2282, DOI: 10.1111/mec.12768.
28. Deybe C., Shellenberger I. Studies in aminoacids and proteins in sorghumgrain. *J. Agriv. FoodChem.*, 13, 446–450, 1965.
29. Collinse F., Pickett R. Combining ability for yield, protein and lysine in an incomplete diallel of sorghum bicolor [Z]. *Crop Sci.*, 12, 1, 1972.
30. Маслак О. Ринок біоенергетичних культур в Україні та світі. *Агробізнес Сьогодні*. 2014. № 24. (295). С. 10–14.
31. Melnyk N. (2019). Agricultural potential in the production of biofuels in Ukraine. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific EJournal*.

Vol.5 (1):92–106. DOI: <http://are-journal.com>.

32. Жатова О. Г. Загальне насінництво: навчальний посібник. Суми: *Університетська книга*, 2009. С 273.
33. Макрушин М. М. Макрушина Є. М. Насінництво: підручник Сімферополь: ВД "Аріал", 2011. 476 с.
34. Донець М. М. Насінництво з основами селекції: Навчальний посібник . К., 2007. 337 с.
35. Варламова К.А. Нові кормові культури на півдні України. В кн. Інтенсифікація виробництва кормів і кормового білка в західному регіоні. Л., 1993. С. 32-33.
36. Глазкова М. С. и др. Вирощування мальви в Північному Степу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. 2007. №. 1. С. 140-143.
37. Matkevych V. T., Glazkova M. S. Вирощування кукурудзи і сорго з мальвою в змішаних та ущільнюючих посівах. *Feeds and Feed Production*. 2006. №. 56. С. 8-11.
38. Kovalenko N. et al. Species composition of harmful entomofauna of Baikal skullcap in the Steppe zone of Ukraine. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. Т. 26. №. 2. С. 60-64.
39. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: Кн. 2. *Статистична обробка результатів досліджень; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан*, 2016. 352 с.
40. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур: Загальна частина. К., 2000. 100 с.
41. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002 (Чинний від 2004-01-01). К.: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
42. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови: ДСТУ 2240-93 [Чинний від 1994-07-01]. К.: Держстандарт України, 1994. 73 с.

43. Калінченко О. В., Кулик М. І. Науковий твір «Методичні засади оцінки енергетичної ефективності вирощування енергетичних культур в умовах Лісостепу України» (Свідectво про реєстрацію авторського права на твір № 93177 від 18.10.2019).

44. ДСТУ 2275-93 Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії. Терміни та визначення.

45. Біопаливо тверде. Терміни та визначення. ДСТУ EN 14588.

46. Макаренко, Л. О. Визначення площі листкової поверхні сафлору морфо метричним методом. *Селекція і насінництво*. 2016. Вип. 110. С. 185-191. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/selinas_2016_110_23.

47. Ганженко О. М., Курило В. Л., Гамандій В. Л. та ін. Методичні рекомендації з визначання площі листкової поверхні цукрового сорго. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2014. 32 с.

48. Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 2. Основний метод визначення повторюваності і відтворюваності стандартного методу вимірювання (ГОСТ ИСО 5725-2- 2003, IDT): ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-2:2005. [чин. від 2006-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 59 с.

49. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств. Київ: КНЕУ, 2002. 347с.

50. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти; за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка. Харків: 2018. 363 с.

51. Філіп'єв І. Д., Михєєв Є. К. Як програмувати врожай. Київ: Урожай, 1990. 96 с.

52. Березівський П. С. Організаційно-економічні параметри ресурсощадних технологій виробництва продукції рослинництва і тваринництва. Львів: Українські технології, 2000. 223 с.

53. Зінь Е. А. Регіональна економіка: Підручн. 2-ге вид. Київ: «Видавничий дім «Професіонал», 2008. 528 с.

54. Сакун М. М., Нагорнюк В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. 2009.
55. Про пестициди та агрохімікати: Закон України від 02.03.1995 № 86/95-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1995. №14.
56. Мілаєва І.І. Тенденції розвитку сільськогосподарської техніки в Україні. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2013. Вип. 13, Т. 6. С. 272–276. 2.
57. Про затвердження порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки: Постанова Кабінету Міністрів від 26.10.2011 № 1107. *Офіційний вісник України*. 2011. №84.
58. Горбунова К.М., Курепін В.М. Комплексна безпека підприємств, як складова системи управління: зб. наук. праць *Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. І Всеукраїнська наукова конференція*. Миколаїв: Торубара В.В., 2018. С. 22-24.
59. Дорогунцов С. І. Екологія. Підручник. Для економічних вищих навчальних закладів і факультетів. Київ. 2005. 371 с.
60. Навчальна програма «Екологія людини». Укл. Шмалей С. В. Херсон: Айлант. 1999. 25с.
61. Залеський І. І., Клименко М. О. Екологія людини: підручник. К.:Академія, 2005. 287с.
62. Галушкіна Т. П., Грановська Л. М. Еколого-збалансовані пріоритети розвитку територій: концептуальні засади та організаційний механізм. Київ, 2009. 372 с.
63. Дяченко М.П., М.М. Падій, В.С. Шелестова, Б.Г. Дегтярьов Основи біологічного методу захисту рослин. К.: Урожай. 1990. 268 с.

ДОДАТКИ