

SECTION 6. PLANT GROWING

DOI: 10.46299/ISG.2023.MONO.TECH.3.6.1

6.1 Вибір раціональних способів розліснення сільськогосподарських угідь

Сільське господарство є однією з найстаріших галузей у світі. Однак воно й на теперішній час залишається самою затребуваною галуззю.

Враховуючи той факт, що Україна є аграрною країною і у відповідності до даних, приведених Міністерством аграрної політики та продовольства [215] в довоєнний період, являється другою державою серед найбільших експортерів зернових культур усього світу.

Нарощування темпів виробництва зернових культур можливе за рахунок збільшення врожайності, або за рахунок збільшення посівних площ. Збільшення посівних площ в теперішній час можливе тільки за рахунок розліснення полів, окультурення. Як відомо, розліснення – це видалення деревинних чагарників на перелогових землях, полях або їх ділянках. Вважається, що розліснення полів або їх ділянок є дієвим методом збільшення земельного банку підприємства, що потребує порівняно незначних фінансових витрат, часу та трудових ресурсів.

Однією з основних причин заліснення ділянок полів є розширення захисних лісосмуг за рахунок розсіву насіння деревини, а також лісових масивів, які прилягають до полів [216].

Із статистичних даних відомо, що на 2020 рік площа самосійної деревини на полях в Україні становила близько 200 тисяч га.

На превеликий жаль, після закінчення війни ця площа буде значно більшою із-за бойових дій та мінувань полів, лук та інших земельних угідь по всій території країни. Так, за даними ДСНС України, на середину листопада 2022 року заміновано близько 30% загальної території нашої країни [217]. Для розмінувань даних територій, у відповідності до даних ДСНС, необхідно не менше п'яти років. Тому, для України проблема розліснення полів стане ще більш нагальною.

Рішення проблеми зрізання та видалення деревинно-чагарникової рослинності є актуальним не тільки для сільськогосподарської галузі при культуртехнічних операціях, а й при виконанні технологічних операцій по лісовідновленню при захисті від деревинно-чагарникової рослинності лінійних об'єктів таких, як лінії електропередач, залізничні та автомобільні дороги різних категорій та ін. Вирішенням даної проблеми висвітлено в ряді робіт вітчизняних та зарубіжних авторів [218, 219]. У більшості випадків дана операція виконується, як правило, наявною в сільськогосподарських підприємствах технікою, яка в більшій чи меншій мірі підходить для виконання розліснення. Але проведений аналіз літературних джерел показав, що не розглянуті питання вибору ефективного способу розліснення сільськогосподарських угідь та вибору раціонального обладнання для виконання даної операції [219, 220].

Необхідність виконання даних робіт в агропромисловому комплексі пов'язана, перш за все, із необхідністю окультурення родючих земель з метою збільшення посівних площ та недопускання подальшого просування деревинно-чагарникової рослинності по полях.

Для визначення приблизних об'ємів робіт по розлісненню сільськогосподарських угідь в Сумській області нами були проведені дослідження в Буринському відділенні ТОВ «Райз Північ» на протязі 2021 – 2022 років.

Площа необхідного розліснення полів становила на 2020 рік 342,56 га.

Динаміка виконання розліснення вказаних площ у Буринському відділенні ТОВ «Райз Північ» приведена в табл. 1.

Таблиця 1.

Розліснення площ у Буринському відділенні ТОВ «Райз Північ»

Роки	Площа розліснення за календарний рік, га
2020	106,0
2021	160,5
2022	-
Залишок на наступні роки	76,06
Всього	342,56

Як видно з табл. 1, найбільшу площу угідь було розліснено у 2021 році – 160,5 га. Із-за бойових дій у 2022 році розліснення не проводилось. Залишок від попередніх років становить 76,06 га.

У прикордонних з Росією областей виникла для аграріїв проблема небезпеки обробітку полів, що межують із прикордонними зонами. Особливо ця проблема гостро постала для аграріїв Сумської області із-за найбільшої протяжності кордону з Росією – 563,8 км [221]. Часті обстріли, не розірвані боєприпаси і т. ін. вимушують залишати не обробленими тисячі гектарів сільгоспугідь області, які потрібно буде після війни окультурювати.

Так, в у Буринському відділенні ТОВ «Райз Північ» на кінець 2022 року стан справ наступний (табл. 2)

Таблиця 2.

Площі полів, що будуть потребувати окультурення

№ п/п	Сільська рада	Площа, яка не засівалася в 2022 р., га	Відстань до кордону, км	Площа, яка не планується засіватися в 2023 р., га
1	Манухівська	231	7-9	231
2	Бояролежачівська	249	1-5	249
3	Бунякінська	743	5-10	743
4	Червоноозерська	702	До 15	764
Всього		1925	-	1987

Так, при загальній посівній площі 13480 га у Буринському відділенні ТОВ «Райз Північ», кількість не оброблених полів у 2022 році із-за бойових дій склала майже 14,3 %. На 2023 рік цей відсоток збільшиться до 14,74 %.

Як показали власні дослідження, в Буринському відділенні ТОВ «Райз Північ», основними осередками заростання полів деревинно-чагарниковою рослинністю є прилеглі території полів до лісосмуг, лісів, залужених низин, водойм та опор ліній електропередач.

Ефективна робота технічних засобів по видаленню деревинної рослинності можлива при наявності знань фізико-механічних властивостей даної деревини.

Кожна порода деревини має свої фізико-механічні властивості, які у значній мірі впливають на вибір робочих органів, зусилля різання і, в кінцевому варіанті, на продуктивність машин та питомі витрати на розліснення.

Проведені дослідження деревно-чагарникової рослинності, якою засмічені поля ТОВ «Райз Північ» показали, що переважну більшість складають такі породи дерев як тополя, ясен, груша, клен ясенелистий. Аналізуючи дані досліджень фізико-механічних властивості деревини (табл. 3), можна зробити наступний висновок: майже всі породи дерев, що заліснюють сільськогосподарські угіддя мають щільну, тверду і досить в'язку деревину. Найбільшу межу міцності як на стискання, так і на згин має деревина ясеня та груші, а найменшу – деревина тополі. Відповідно й щільність, найменша деревини тополі. Найбільшу ударну в'язкість та статичну твердість має деревина груші. Найнижчі показники ударної в'язкості та статичної твердості має тополя.

Як показали дослідження, коріння даних порід деревини мають більш низькі показники їх фізико-механічних властивостей, ніж стовбури. Так, межа міцності при їх стисканні у подовж волокон менша на 22 – 25%, а щільність, у порівнянні із стовбуром, менша на 10 – 15%.

Таким чином, знаючи фізико-механічні властивості деревинних чагарників можна вибирати відповідну техніку для окультурення сільгоспугідь, знаряддя та робочі органи.

Із усіх відомих способів видалення деревно-чагарникової рослинності найбільш розповсюдженим у сільськогосподарському виробництві із-за своєї продуктивності та універсальності є механічний спосіб.

У залежності від площ земельних територій видалення деревно-чагарникової рослинності при розлісненні сільськогосподарських угідь виконується за двома основними технологіями:

1. З використанням ручної праці та засобів малої механізації (при малих площах розліснення до 1-2 га);

2. Механізована технологія (при значних площах більше 2 га).

У переважній більшості в теперішній час використовується другий спосіб. При використанні механізованої технології розліснення виконуються наступні операції. Зрізання наземної частини деревно-чагарникової рослинності. Для виконання даної операції застосовуються кушорізи з пасивними та активними робочими органами. Наступна операція – згрібання із подальшим видаленням зрізаної рослинності волокушами, граблями або підбирачами з подальшим навантаженням в транспортний засіб тракторними навантажувачами. Видалена рослинність в подальшому після підсихання в буртах, переробляється на щепу за допомогою мобільних машин для рубки, після чого щепу автомобілями чи тракторними причепами транспортується до місця зберігання. Останньою операцією в даній технології є видалення пеньків за допомогою відповідних машин циклічної чи безперервної дії з подальшою їх утилізацією [220].

З метою визначення засміченості полів у залежності від місця їх розташування тими чи іншими породами деревини нами були проведені відповідні дослідження.

Дослідження проводились шляхом накладання мірної рамки на кожній ділянці поля та перерахунком кількості породи деревини. Кількість замірів на кожній ділянці становила 10 разів. Після чого визначалося середнє значення кожної породи на відповідній ділянці і значення виражались у відсотках.

Найбільша засміченість полів припадає на породи ясен та клен ясенелистий, найменша засміченість – грушою.

Таким чином, знаючи фізико-механічні властивості деревинних чагарників, їх відсоток на кожній ділянці поля, можна вибирати відповідну техніку для окультурення сільгоспугідь, знаряддя та робочі органи для виконання розліснення даних площ.

При розлісненні сільськогосподарських угідь від дерево-чагарникової рослинності на експлуатаційні показники роботи машин для виконання даної операції найбільше впливають наступні фактори:

- діаметр стовбурів;

- кількість на одиниці площі;
- порода деревини.

Для визначення даних факторів було складено програму та методику експериментальних досліджень.

Методика дослідження полягає у виборі типових ділянок на полях, які потрібно розчищати від деревно-чагарникової рослинності і проведення замірів.

Дослідження стану деревно-чагарникової рослинності проводилось шляхом 6 замірів на окремих полях.

На ділянках вибиралися облікові майданчики де проводились відповідні заміри шляхом накладання розбірної рамки розміром 1х1м і визначалася: кількість стволів на м², діаметр стовбурів рослин на висоті можливого зрізу (60 мм) та породи дерев.

Заміри та розрахунки проводились на трьох полях, кожне з яких мало площу приблизно 200 га. Площі під розліснення на кожному полі складали 9,2; 8,9 та 10,0 га відповідно.

Після підрахунку кількості стовбурів при шестикратному накладанні рамки на різних ділянках кожного поля визначалося середнє значення стовбурів для даного поля.

Після проведення польових досліджень, проводимо перерахунок кількості деревно-чагарникової рослинності на 1 га:

$$n_{\text{за}} = 10000 n_{\text{д}} \cdot s_{\text{д}}$$

де $n_{\text{за}}$ – кількість деревно-чагарникової рослинності на ділянці під розліснення, шт.;

$n_{\text{д}}$ – середня кількість деревно-чагарникової рослинності на обліковому майданчику (1 м²), шт.;

$s_{\text{д}}$ – загальна площа ділянки під розліснення, га.

Результати досліджень наведені в табл. 3.

Таблиця 3.

Кількість деревно-чагарникової рослинності на полі

№ поля	Середня кількість деревно-чагарникової рослинності на обліковому майданчику, шт.	Кількість деревно-чагарникової рослинності на ділянці під розліснення, шт.
1	1,1	101200
2	1,4	124600
3	1,8	180000

Як видно з табл. 3, найбільша кількість деревно-чагарникової рослинності припадає на третє поле.

Приймаємо середню кількість деревини на м² – 1,5 шт.

Одночасно із визначенням кількості стовбурів деревно-чагарникової рослинності, визначали також і її діаметр. Розподіл деревно-чагарникової рослинності на досліджених полях по діаметру наведено в табл. 4.

Таблиця 4.

Склад деревно-чагарникової рослинності на полях по діаметру

№ поля	Розподіл по діаметру, %		
	до 30 мм	31–60 мм	61-90 мм
1	94,8	5,0	0,2
2	95,9	4,9	0,1
3	96,2	3,8	-

Із табл. 4 можна зробити висновок, що основна частина деревно-чагарникової рослинності на всіх полях має діаметр до 30 мм.

Одночасно із попередніми дослідженнями проводились дослідження по визначенню складу деревно-чагарникової рослинності по породах на полях.

Результати досліджень приведені на рис. 1.

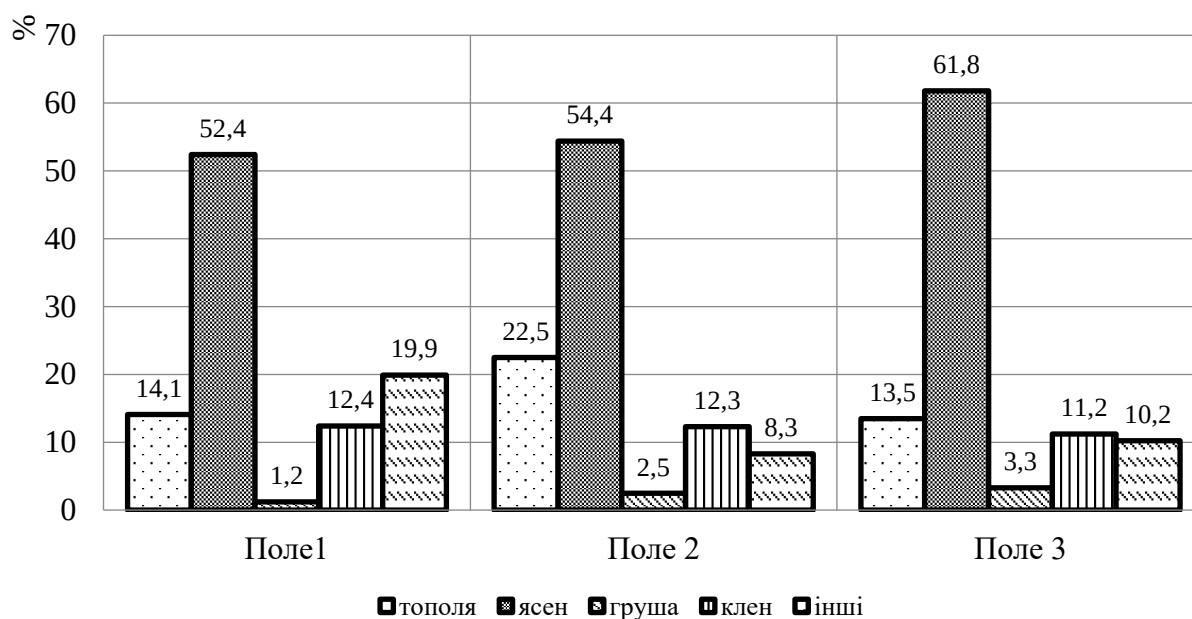


Рисунок 1. Склад деревно-чагарникової рослинності по породах

Як видно з діаграми (рис. 1), на всіх полях переважала порода дерев – ясен. Це пов'язано з тим, що основною деревиною захисних смуг, які прилягають до полів є ясен.

На основі проведених польових досліджень нами був проведений аналіз машин для розліснення з урахуванням конкретного стану деревно-чагарникової рослинності полів господарства.

У залежності від дії ріжучого робочого органу на рослинність, машини поділяють на пасивної та активної дії.

Для більш об'єктивної порівняльної оцінки машин для розліснення розглядатимемо тільки ті машини, які виконують операцію по видаленню деревно-чагарникової рослинності одною машиною і за один прохід.

В основу роботи машин із двостороннім відвалом покладений спосіб силового різання із ковзанням.

При роботі даних машин відбувається безладне зрізання та валяння деревно-чагарникової рослинності, переміщення, перемішування з ґрунтом та ущільнення зрізаної рослинної маси. Це призводить до захаращення ділянок, що розлінюються.

Котки-кущорізи призначені також для знищення чагарникової рослинності. Вони представляють собою циліндричний барабан, зовні якого по

гвинтовій лінії розташовані ножі, завдяки яким забезпечується подрібнення прикоченої чагарникової рослинності та часткова заробка її в ґрунт.

До машин пасивної дії відносяться також викорчувувачі. Дана машина забезпечує розчищення ділянки поля від деревно-чагарникової рослинності та транспортування її за межі поля. Максимальна глибина ходу зубів – 250 мм. Монтується на місце бульдозерної навіски.

Найбільш розповсюдженим викорчувувачем-навантажувачем є агрегат, що складається із навантажувача Manitou із відповідним змінним обладнанням.

Особливістю даної машини є висока маневреність. Весь технологічний процес полягає в заглибленні зубів на глибину до 250 мм, викорчуванні чагарників та транспортуванні їх за межі поля. Тобто, агрегат працює циклічно.

До машин для розліснення полів активної дії відносяться машини, у яких робочі органи приводяться в рух (обертальний) від двигуна базової машини.

До них відносяться: лісові мульчери, ротатори, універсальні лісові фрези та ін. Всі ці машини мають горизонтальну вісь обертання робочого органу та схожий принцип дії. Основною відмінністю кожної з перерахованих машин є максимальний діаметр деревини, яку вона здатні подрібнити при оптимальній швидкості.

Із даного переліку машин з горизонтальною віссю обертання розглянемо ту, яка по потужності, що споживається, наближена до попередньо розглянутих машин пасивної дії.

Враховуючи конкретні умови роботи по розлісненню (діаметр стовбурів деревини, кількість на м^2 і т. ін., доцільним для розліснення полів буде мульчер Serrat T-1800.

Даний мульчер використовуються для подрібнення дерев та чагарників діаметром до 80 мм. ВВП трактора через ремінний привід обертає ротор мульчера і приводиться в дію від ВВП трактора (швидкість обертання перевищує 2000 хв^{-1}), за рахунок цього забезпечується ефективне подрібнення деревної маси.

Для об'єктивного вибору кращого варіанту машини для розліснення полів нами запропонована десятибальна шкала якісного оцінювання наступних показників:

- винесення ґрунту за межі ділянки, що розліснюється;
- наявність залишків не заробленої в ґрунт деревини;
- питомі витрати на розліснення;
- нерівність поверхні після розліснення (наявність колій, ям, борізд, гребнів).

Для оцінювання була застосована зворотна шкала. За 10 балів бралися найгірші показники якості машини.

При цьому всі показники, крім третього, оцінювались нами на розліснених ділянках тою чи іншою машиною. Третій показник - питомі затрати, вибирався із довідкової літератури та технічної документації відповідних машин (табл. 5).

Таблиця 5.

Оцінка якості машин для розліснення

№ п/п	Показник якості (в балах від 10 до 1)	ДП-4А	КУЛ-2,8	КЧВ-2,0	Manitou MT-X 733	Serra T-1800
1	Винесення ґрунту за межі ділянки, що розліснюється	10	1	9	8	1
2	Наявність залишків деревини на поверхні ґрунту	8	10	6	5	3
3	Питомі затрати	5	4	10	8	9
4	Нерівність поверхні після розліснення	10	4	7	9	1
5	Сума балів	33	19	32	30	14

Як видно з табл. 5, найкращі показники якості при розлісненні показав мульчер Serrat T-1800. Найближчою машиною по якісним показникам при виконанні розліснення полів є каток-кущоріз КУЛ-2,8.

В той же час, найгірші показники у кущоріза ДП-4А та викорчовувача КЧВ-2,0. Низькі показники якості також у викорчовувача-навантажувача Manitou MT-X 733.

Для наглядної демонстрації показників якості перерахованих машин для розліснення сільськогосподарських угідь нами була побудована стовпчаста діаграма (рис. 2).

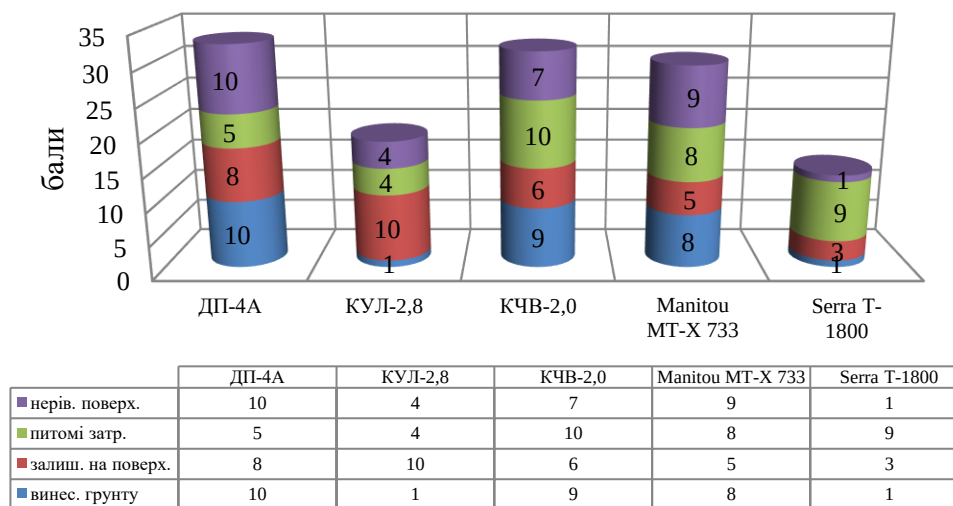


Рисунок 2. Оцінка якості машин для розліснення

Для виконання робіт по розлісненню полів у нашому господарстві, нами була вибрана машина, що має найкращі якісні показники – мульчер Serrat T-1800.

Проведений аналіз основних порід деревини розліснення сільськогосподарських угідь та її властивості у ТОВ «Райз Північ» показав наскільки вони різняться і дав можливість визначитись із підбором техніки для розліснення полів.

Виконаний аналіз технічних засобів для розліснення сільськогосподарських угідь показав на доцільність застосування механізованої технології видалення деревно-чагарникової рослинності.

Проведені дослідження по визначенню розподілу порід деревної рослинності від осередка заростання та дослідження стану дерево-чагарникової рослинності господарства дали можливість визначитись із основними породами деревини на конкретних полях, її щільності та розмірних характеристик, що враховувалось при виборі машин для видаленню даної рослинності.

Виконаний аналіз машин для розліснення та проведені дослідження показників якості машин дали можливість визначити кращий варіант машини для умов господарства.