

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49009, Україна; e-mail: maksimnosov0102@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6649-905X> Моб. 0685733999.

Актуальність. На сьогоднішній день для агропромислового комплексу та відновлювальної енергетики важливим є пошук, дослідження та впровадження нових технологій з виробництва твердого біопалива. Сорго розглядається як стратегічна культура в забезпеченні сировиною біоенергетичної галузі. **Мета роботи** полягає у вивченні та підборі вихідного матеріалу для створення високоврожайних гібридів соргових культур біоенергетичного напрямку використання з подальшим виробництвом твердого палива. **Матеріали та методи.** Висвітлено дворічні результати сортовипробування сорго на Синельниківській СДС, де вивчалось 68 сортотварів, які мали врожайність зеленої маси у межах 23–79 т/га. **Результати.** Найбільшу врожайність зеленої маси за середніми показниками сформували гібриди: F1(Низькоросле 93с x Карликове 45) — 65,2 т/га, F1(Ранне776с x Карликове 45) — 61,4 т/га та F1(Дн71с x Карликове 45) — 60,1 т/га. Врожайність гібридів Мамонт та F1(A158 x Карликове 45) була дещо меншою й становила 53,3 і 52,8 т/га відповідно. За середніми показниками врожайності сухої речовини в зеленій масі виділилися: F1(Низькоросле 93с x Карликове 45) — 17,6 т/га та F1(Дн17с x Карликове 45) — 13,8 т/га. За середніми показниками виходу твердого біопалива — F1(Низькоросле 93с x Карликове 45) — 12 т/га, F1(Дн17с x Карликове 45) — 8,2 т/га та F1(Ранне776с x Карликове 45) — 7,9 т/га. Найкращими показниками за виходом енергії виділилися комбінації: F1(Низькоросле 93с x Карликове 45) — 197,7 ГДж/га, F1(Дн71с x Карликове 45) — 135,5 ГДж/га та F1(Ранне 776с x Карликове 45) — 129 ГДж/га. **Висновки.** Високопродуктивні гібриди сорго — це найбільш економічний і енергетично доцільний із заходів для забезпечення сировиною галузь біоенергетики. Гібрид біоенергетичного напрямку використання F1(Низькоросле 93с x Карликове 45), який суттєво відрізняється від стандарту продуктивності та технологічності. Встановлена цінність сорту Карликове 45, як запилювача при створенні гібридів соргових культур для твердого біопалива.

ABSTRACT

UDC633.17:620.925:58

Breeding of sorghum hybrids for solid biofuel

Nosov M. H.

Purpose. Today, the search, research and implementation of new technologies for the production of solid fuel is important for the agro-industrial complex and renewable energy. Sorghum is considered as a strategic crop in the provision of feedstock for bioenergy and reclamation of degraded soils. The purpose of the study was to study and select the material for the creation of high-yielding hybrids of sugar and grain sorghum for the production of solid biofuel. **Materials and methods.** The two-year results of the sorghum variety test at the Synelnykivska Experimental Station are highlighted. 68 samples were studied. They had a yield of green mass in the range of 23–79 t/ha. **Results.** F1 hybrids (Nyzk.93s x Karlykove 45) formed the highest average yield of green mass — 65.2 t/ha; F1(Early776s x Karlykove 45) — 61.4 t/ha and F1(Dn71s x Karlykove 45) — 60.1 t/ha. The yield of hybrids Mammoth and F1(A158x Karlykove 45) was slightly lower, and amounted to 53.3 and 52.8 t/ha, respectively. F1 (Nyzkorosle 93s x Karlykove 45) stood out according to the average yield of dry matter of green mass — 17.6 t/ha; F1 (Dn17s x Karlykove 45) — 13.8 t/ha. According to the average indicators of the yield of solid fuel from 1 ha, the combinations F1 (Nyzk.93s x Karlykove 45) were the best — 12 t/ha; F1 (Dn17s x Karlykove 45) — 8.2 t/ha; F1 (Early 776s x Karlykov 45) — 7.9 t/ha. The best indicators in terms of energy output were the following combinations: F1(Low 93s x Karlykove 45) — 197.7 GJ/ha, F1(Dn71s x Karlykove 45) — 135.5 GJ/ha, F1(Early 776s x Karlykove 45) — 129 GJ/ha. **Conclusions.** High-yielding sorghum hybrids are the most economical and energetically expedient measures to provide feedstock for the bioenergy industry. A selected hybrid for the bioenergy application F1 (Nyzkorosle 93s x Karlykove 45) differs from the standard in terms of productivity and manufacturability. The value of the Karlykove 45 variety as a pollinator for the creation of hybrids for solid biofuel was also clarified. The agricultural sector of Ukraine has enough potential resources for biofuel production.

Keywords: bioenergy, solid biofuel, yield, green mass, dry matter.

УДК 630.620.952

ВПЛИВ ВИДУ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СТВОРЕННЯ НАСАДЖЕНЬ ТОПОЛІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

КИРИЛКО Я.О. -

аспірант¹,

ФУЧИЛО Я.Д. ^{1,2} -

доктор сільськогосподарських наук,
професор,

¹Інститут біоенергетичних культур і

цукрових буряків НААН України, м. Київ

²Малинський фаховий коледж, с. Гамарня
Житомирської області

Постановка проблеми. Кліматичні зміни у бік ксерифікації клімату України і світу спричиняють до необхідності пошуку нових систем аграрного бізнесу. ФАО визнає, що питання сталого землекористування, потребує серйозного коригування у більшості країнах. Перспектива розвитку аграрної сфери на період до 2030 року визначає не лише цілі у сфері сталого розвитку, а й пропонує ефективні засоби їх досягнення (Burgess et al., 2018; Moreno et al., 2018). У процесі використання земельних ресурсів зростання ризику кризових явищ як на регіональному, так і на глобальному рівнях, спричиняє звернути особливий акцент на питання їх ефективного використання (Yukhnovsky et al., 2019; Ivanuk et al., 2022)

G. Moreno et al. (2018) вказують, що оптимізація аграрного виробництва має важливе значення з точки зору виробництва необхідної кількості

продовольства та підвищення стійкості сучасних систем землеробства до існуючих викликів.

Важливим напрямком сталого та раціонального використання земельних ресурсів можна вважати агролісівництво — одночасне вирощування на сільськогосподарських землях традиційних культур і деревних рослин. Дослідження M. L. Augère-Granier (2020) вказує на здатність більших чи менших груп деревних рослин покращувати, стабілізувати стан оточуючого середовища, контролювати негативний вплив несприятливих явищ природи та антропогенного впливу. Його автори наголошують, що агролісівництво — це тип екологічно орієнтованого землеробства, що поєднує деревну рослинність із об'єктами сільськогосподарської діяльності (с.-г. культурами або тваринами) для підвищення економічної та екологічної ефективності агроландшафтів. Воно може забезпечити збільшення виробництва біомаси з гектара в середньому на 40%, завдяки збільшенню площі листової поверхні на 1 га, що забезпечує вищу ефективність використання сонячної енергії, порівняно з ділянками без дерев (Mosquera-Losada et al., 2012; Mosquera-Losada et al., 2012).

За даними K. Kovács & A. Vityi (2019) та S. Fahad et al. (2022) одним

з основних типів агролісівництва є лісопольові угіддя (silvoarable) — вирощування сільськогосподарських (садових) культур у міжряддях алей дерев певної ширини. При цьому, деревина та плоди дерев є додатковою продукцією, яка підвищує економічні показники, без істотного скорочення основного урожаю сільськогосподарських культур.

Європейські дослідники, розглядаючи системи агролісівництва різних країн Європи, види дерев, що при цьому використовуються, якість деревини, виробленої в цих системах, а також аналізуючи поточні цілі підтримки та практики Європейського Союзу для агролісівництва, вказують, що агролісомеліораційні проекти мають важливе значення і потребують подальшого ретельного дослідження, яке може призвести до поширення систем агролісомеліорації в Європі. Вони відіграватимуть важливу роль у зменшенні дефіциту деревини. При цьому, серед найважливіших деревних видів у європейській агролісомеліорації вважаються горіх чорний і тополя (Báder, Németh, Vörös, et al., 2023; Kovács, Vityi, 2019).

Більшість дослідників (Bayala & Prieto, 2020; Nicolescu et al., 2020; Sziget & Vityi, 2019) вказують також на високу ефективність агролісівництва

Таблиця 1

Приживлюваність саджанців тополі залежно від сортових особливостей та виду садивного матеріалу, % (2020 р.)

Назва сорту	Однорічні живцеві саджанці	Роки досліджень		
		2020	2021	2022
'Dorskamp'	зі стовбуром	60,3±2,40	68,1±2,71	81,1±4,15
	без стовбура	63,3±2,92	71,5±3,30	82,2±4,05
'Robusta'	зі стовбуром	50,3±2,40	56,8±2,71	88,9±3,33
	без стовбура	57,0±3,01	64,4±3,40	74,4±4,62
'I-45/51'	зі стовбуром	57,1±2,12	64,5±2,39	77,8±4,41
	без стовбура	61,0±2,57	68,9±2,90	75,6±4,55

з точки зору поліпшення умов для успішного зростання сільськогосподарських культур. Особливо важлива роль деревних насаджень у стабілізації зволоження територій і зниження температури середовища в найжаркіші частини вегетаційного періоду. Дослідження північноамериканських вчених (Ansari, Udawatta & Anderson, 2023) показали високу ефективність, поглинання внесеного з добривами неорганічного азоту з ґрунту корінням дерев у системах агролісомеліорації (лісових пасовищах, полезахисних смугах та аляях), що суттєво зменшує викиди N₂O в атмосферу. Таким чином агролісівництво максимізує ефективність використання азоту і одночасно мінімізує нітратне забруднення повітря і дренажних вод.

S. Fahad et al., (2022) вказують, що висаджування дерев на орних землях значно збільшує вміст у ґрунті органічного вуглецю та поживних речовин, включаючи азот, фосфор, обмінний калій тощо. Таким чином зменшується потреба у добривах.

Тополя, як найбільш швидкозростаюча деревна рослина помірного клімату, має значний потенціал не лише у лісовому господарстві та озелененні фітомеліорації, а й у агролісівництві та

біоенергетиці (Sharma, Singh, 2012; Fuchylo, Ivaniuk, Bordus, 2022).

Важливим моментом при вирощуванні тополі в полезахисних смугах і в агролісівництві є те, що вони, завдяки дуже швидкому росту, свої захисні й меліоративні функції починають виконувати уже з першого року вирощування. Для забезпечення вищого лісомеліоративного ефекту їх захисні насадження часто створюють великомірним садивним матеріалом, зокрема — однорічними живцевими саджанцями.

Метою проведених досліджень було вивчення особливостей створення полезахисних та енергетичних насаджень тополі (*Populus x euramericana*) в умовах Центрального Лісостепу України.

Матеріали та методи досліджень. З метою визначення придатності трьох гібридів тополь чорної та дельтолистої (*P. x euramericana* (Dode) Guinier) для створення енергетичних плантацій в умовах Правобережного Лісостепу та удосконалення технології вирощування їх плантацій однорічними живцевими саджанцями, нами на полях с Триліси Фастівського району, Київської області було проведено дослідження. Для досліджень було

Таблиця 2

Середня висота саджанців тополі залежно від сортових особливостей та виду садивного матеріалу, см (2020 р.)

Назва сорту	Варіант садивного матеріалу	Середня висота рослин, см		
		початкова висота	висота в кінці 2020 року	приріст за рік
'Dorskamp'	не обріз.	156,3±6,79	174,0±7,69	17,7
	обрізані	-	189,5±3,45	189,5
'Robusta'	не обріз.	146,4±4,62	151,0±4,16	4,6
	обрізані	-	183,2±4,12	183,2
'I-45/51'	не обріз.	145,5±5,75	158,0±7,46	12,5
	обрізані	-	175,5±3,12	175,5

використано три культивари євроамериканських гібридів чорних тополь (*Populus x euramericana*): 'Robusta' (*P. x euramericana* (Dode) Guinier cv. 'robusta') — високопродуктивний євроамериканський чоловічий гібрид осокопа (*P. nigra* L. var. *plantierensis*) та дельтовидної тополі (*P. deltoides* Marsch. ssp. *angulata* Henry), отриманий в 1865 р у Франції в процесі природного запилення [5]; 'Dorskamp' (*P. x euramericana* (Dode) Guinier cv. 'dorskamp') — швидкозростаючий євроамериканський гібрид чоловічої статі, виведений у Голландії у 1952 р. та 'I-45/51' (*P. x euramericana* (Dode) Guinier cv. 'I-45/51') — чоловічий євроамериканський культивар, виведений в 1948 р. в Італії.

Ґрунт дослідної ділянки — вилугуваний чорнозем. Однорічні живцеві саджанці висаджували у другій декаді квітня протягом 2020–2022 років. При цьому частину саджанців висаджували з залишенням стовбура, а у інших — стовбур зрізали. Схема садіння: 3,0 м x 1,0 м.

Протягом вегетаційного періоду у насадженнях проводилися по 4 ручних доглядів за ґрунтом з видаленням бур'янів і розпушуванням ґрунту. Восени, після завершення кожного вегетаційного періоду, за загальноприйнятими у рослинництві методиками проводилися дослідження збереженості рослин та їх морфометричних показників [5, 15].

Результати досліджень.

Було встановлено, що приживлюваність садивного матеріалу змінювалася залежно від погодних умов вегетаційного періоду і частково — від виду садивного матеріалу (табл. 1).

Як видно з даних, наведених у табл. 1, у всіх досліджуваних сортів протягом перших двох років вищі показники приживлюваності однорічних живцевих саджанців були у варіанті зі зрізаною надземною частиною — від 57,0±3,01 до 68,9±2,90%. У саджанців з надземною частиною приживлюваність становила від 50,3±2,40% до 68,1±2,71%. За вегетаційний період 2022 року отримано найбільші показники приживлюваності саджанців — від 74,4±4,62% у сорту 'Robusta' з видаленими стовбурами до 88,9±3,33% у цього ж сорту з стовбурами. При цьому, у решти досліджуваних клонів приживлюваність обох варіантів садивного матеріалу була приблизно однаковою. У рослин сорту 'Dorskamp' вона становила відповід-

но $81,1 \pm 4,15$ і $82,2 \pm 4,05\%$, а у І-45/51– $77,8 \pm 4,41$ і $75,6 \pm 4,55\%$.

Було встановлено, що середня висота рослин після завершення першого періоду вегетації у переважній більшості випадків була вищою у саджанців з видаленим стовбуром (табл. 2).

Найбільшу висоту при цьому мали рослини клону 'Dorskamp' — $189,5 \pm 3,45$ см. У необрізаних рослин цього сорту вона становила $174,0 \pm 7,69$ см.

При цьому, приріст за висотою у саджанців зі стовбуром був дуже малим і становив від 4,6 до 17,7 см.

Результати аналогічних досліджень, які були проведені протягом вегетаційного періоду 2021 року показали, що показники збереженості та висоти виявилися дещо вищими але в цілому загальна тенденція, що спостерігалася 2020 року збереглася (табл. 3).

Як видно з даних, наведених у табл. 3.3, приріст саджанців зі стовбурами у 2021 році був вищим, порівняно з 2020 роком — від 17,8 см у сорту 'Robusta' до 31,1 см — у 'Dorskamp'. Відповідно вищими виявилися і їх середні висоти. При цьому, у випадку з сортом 'Dorskamp', саджанці з стовбурами виявилися дещо вищими — $190,4 \pm 7,93$ см проти $188,6 \pm 4,15$ см за використання саджанців з видаленим стовбуром.

Дослідження 2022 року в цілому підтвердили висновки, зроблені у попередні роки (табл. 4).

Найбільші показники висоти на кінець вегетаційного періоду 2022 року, як і у попередні роки, виявилися у рослин сорту 'Dorskamp'. За використання саджанців зі стовбурами висота становила $197,2 \pm 6,61$ см, а без стовбурів — $209,3 \pm 5,62$ см.

Погодні умови 2022 року були найменш сприятливі для росту рослин сорту 'І-45/51'. Їх середня висота в кінці вегетації становила за використання саджанців зі стовбурами $134,1 \pm 4,31$ см, а без стовбурів — $135,9 \pm 4,94$ см.

У рослин сорту 'Robusta' показники середньої висоти рослин з саджанців зі стовбурами у 2022 році вперше за роки досліджень виявилися дещо вищими за показники саджанців без стовбурів ($160,1 \pm 5,09$ і $155,6 \pm 5,91$ см відповідно).

Отже, проведені дослідження вказують на в цілому вищу ефективність використання при створенні на-

Таблиця 3

Середня висота саджанців тополі залежно від сортових особливостей та виду садивного матеріалу, см (2021 р.)

Назва сорту	Варіант садивного матеріалу	Середня висота рослин, см		
		початкова висота	висота в кінці 2021 року	приріст за рік
'Dorskamp'	не обріз.	$159,3 \pm 6,61$	$190,4 \pm 7,93$	31,1
	обрізані	-	$188,6 \pm 4,15$	188,6
'Robusta'	не обріз.	$147,5 \pm 5,34$	$165,3 \pm 5,68$	17,8
	обрізані	-	$186,8 \pm 4,07$	186,8
'І-45/51'	не обріз.	$145,3 \pm 6,62$	$170,4 \pm 7,13$	25,1
	обрізані	-	$178,8 \pm 6,82$	178,8

саджень тополі саджанців без стовбурів, порівняно з саджанцями, які висаджувалися із стовбурами. Крім вищих показників приживлюваності живців і більшої середньої висоти рослин, за цього варіанту вивільняється значна кількість однорічних стовбурів, які можна використати для заготівлі високоякісних живців для створення насаджень, чи вирощування живцевих саджанців.

Висновки

1. Підвищення інтенсивності вирощування енергетичної біомаси тополі передбачає використання передового досвіду та дослідження особливостей росту і продуктивності високопродуктивних сортів та удосконалення технологічних схем їх вирощування в різних кліматичних зонах України.

2. Використані для досліджень три сорти чорних тополі ('Dorskamp', 'І-45/51' та 'Robusta' можна вважати придатними для вирощування в умовах Центрального Лісостепу України.

3. У всіх досліджуваних сортів протягом перших двох років вищі показники приживлюваності однорічних живцевих саджанців були у варіанті зі зрізаною надземною частиною — від $57,0 \pm 3,01$ до $68,9 \pm 2,90\%$. У саджанців з надземною частиною приживлю-

ваність становила від $50,3 \pm 2,40\%$ до $68,1 \pm 2,71\%$. За вегетаційний період 2022 року отримано найбільші показники приживлюваності саджанців — від $74,4 \pm 4,62\%$ у сорту 'Robusta' з видаленими стовбурами до $88,9 \pm 3,33\%$ у цього ж сорту з стовбурами. При цьому, у решти досліджуваних клонів приживлюваність обох варіантів садивного матеріалу була приблизно однаковою. У рослин сорту 'Dorskamp' вона становила відповідно $81,1 \pm 4,15$ і $82,2 \pm 4,05\%$, а у І-45/51– $77,8 \pm 4,41$ і $75,6 \pm 4,55\%$.

4. Середня висота рослин після завершення першого періоду вегетації у переважній більшості випадків була вищою у саджанців з видаленим стовбуром. Найбільшу висоту при цьому мали рослини клону 'Dorskamp' — $189,5 \pm 3,45$ см. У необрізаних рослин цього сорту вона становила $174,0 \pm 7,69$ см. Приріст за висотою у саджанців зі стовбуром був дуже малим і становив від 4,6 до 17,7 см.

5. У 2021 році показники висоти виявилися дещо вищими але в цілому загальна тенденція, що спостерігалася 2020 року збереглася. Приріст саджанців зі стовбурами становив від 17,8 см у сорту 'Robusta' до 31,1 см — у 'Dorskamp'. Відповідно вищими ви-

Таблиця 4

Середня висота саджанців тополі залежно від сортових особливостей та виду садивного матеріалу, см (2022 р.)

Назва сорту	Варіант садивного матеріалу	Середня висота рослин, см		
		початкова висота	висота в кінці 2022 року	приріст за рік
'Dorskamp'	не обріз.	$160,4 \pm 7,28$	$197,2 \pm 6,61$	36,8
	обрізані	-	$209,3 \pm 5,62$	209,3
'Robusta'	не обріз.	$154,3 \pm 8,54$	$160,1 \pm 5,09$	5,8
	обрізані	-	$155,6 \pm 5,91$	155,6
'І-45/51'	не обріз.	$122,1 \pm 5,75$	$134,1 \pm 4,31$	12,0
	обрізані	-	$135,9 \pm 4,94$	135,9

явилися і їх середні висоти. При цьому, у випадку з сортом 'Dorskamp', саджанці з стовбурами виявилися дещо вищими — 190,4±7,93 см проти 188,6±4,15 см за використання саджанців з видаленим стовбуром.

6. Погодні умови 2022 року були найменш сприятливі для росту рослин сорту 'I-45/51'. Їх середня висота в кінці вегетації становила за використання саджанців зі стовбу-

рами 134,1±4,31 см, а без стовбурів — 135,9±4,94 см. У рослин сорту 'Robusta' показники середньої висоти рослин з саджанців зі стовбурами у 2022 році знову вперше за роки досліджень виявилися дещо вищими за показники саджанців без стовбурів (160,1±5,09 і 155,6±5,91 см відповідно).

7. Отже, проведені дослідження вказують на в цілому вищу ефек-

тивність використання при створенні насаджень тополі саджанців без стовбурів, порівняно з саджанцями зі стовбурами. Крім вищих показників приживлюваності живців і більшої середньої висоти рослин, за цього варіанту вивільняється значна кількість однорічних стовбурів, які можна використати для заготівлі високоякісних живців для створення насаджень, чи вирощування живцевих саджанців.

REFERENCES

1. Ansari, J., Udawatta, R. P. & Anderson, S. H. (2023). Soil nitrous oxide emission from agroforestry, rowcrop, grassland and forests in North America: a review. *Agroforest Systems* <https://doi.org/10.1007/s10457-023-00870-y>
2. Augère-Granier, M. L. (2020). *Agroforestry in the European Union*. policycommons.net
3. Báder, M., Németh, R., Vörös, Á. et al. (2023). The effect of agroforestry farming on wood quality and timber industry and its supportation by Horizon 2020. *Agroforestry Systems*. 97, 587–603 <https://doi.org/10.1007/s10457-023-00812-8>
4. Bayala, J., Prieto, I. (2020). Water acquisition, sharing and redistribution by roots: applications to agroforestry systems. *Plant Soil* 453, 17–28 <https://doi.org/10.1007/s11104-019-04173-z>
5. Burgess, P. J., Rosati, A. (2018). Advances in European agroforestry: results from the AGFORWARD project. *Agrofor Syst* 92:801–810. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0261-3>
6. Fahad, S., Chavan, S. B., Chichaghare, A. R., Uthappa, et al. (2022). Agroforestry systems for soil health improvement and maintenance. *Sustainability* 14:14877. <https://doi.org/10.3390/su142214877>
7. Fuchylo, Ya. D., Ivaniuk, I. D. & Bordus O. O. (2022). Some peculiarities of planting of poplar cutting seedlings growing on leached chernozem of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(3), 20–25. <https://doi.org/10.36930/40320303>
8. Fuchylo, Ya. D., Sinchenko, V. M. Hanzenko et al. (2018). Methodology for studying of energy plantations of willow and poplar. *Kyiv: Komprint*. [in Ukrainian].
9. Kovács, K., Vityi, A. (2019). How can agroforestry improve the success of afforestation and contribute to meeting the growing demand of wood? In: Czupy I (ed) *Exceeding the vision: forest mechanisation of the future*. Proceedings of the 52nd international symposium on forestry mechanization. University of Sopron Press, Sopron, Hungary, pp 606–612
10. Moreno, G., Aviron, S., Berg, S., Crous-Duran, J. et al. (2018). Agroforestry systems of high nature and cultural value in Europe: provision of commercial goods and other ecosystem services. *Agrofor Syst* 92:877–891. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0126-1>
11. Mosquera-Losada, M., Moreno, G., Pardini L. et al. (2012). Past, Present and Future of Agroforestry Systems in Europe. http://www.agroforestry.net/agroforestry_ressources/documents/201210_eu_agroforesterie.pdf.
12. Nicolescu, V.-N., Rédei, K., Vor, T., Bastien, J.-C. et al. (2020). A review of black walnut (*Juglans nigra* L.) ecology and management in Europe. *Trees* 34:1087–1112. <https://doi.org/10.1007/s00468-020-01988-7>
13. Sharma, N., Singh, R. (2012). Dry Matter Accumulation and Nutrient Uptake by Wheat (*Triticum aestivum* L.) under Poplar (*Populus deltoides*) Based Agroforestry System. *Agronomy*. 2012. Article ID359673. 1–7.
14. Szigeti, N., Vityi, A. (2019). Soil moisture and temperature characteristics in a young silvoarable agroforestry system. *Reg Bus Stud* 11(1):21–27. <https://doi.org/10.33568/rbs.2399>
15. Yukhnovsky, V. Yu., Gladun, G. B., Sovakov, O. V., Lobchenko, H. O. (2019). The current state, problems and prospects for the development of agroforestry in Ukraine. *Forest reproduction and forest reclamation in Ukraine: origins, current state, current challenges and prospects in the conditions of the Anthropocene: a monograph / by general. ed. prof. Nikolayenko S. M.* Kyiv: Lira-K, 2019. 269–283 [In Ukrainian].

АНОТАЦІЯ

УДК 630.620.952

Вплив виду садивного матеріалу на ефективність створення насаджень тополі в умовах Правобережного Лісостепу

Кирилко Я. О.¹ — аспірант,
Фучило Я. Д.^{1,2} — доктор с.-г наук, професор.
¹Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, м. Київ
²Малинський фаховий коледж, с. Гамарня Житомирської області

Мета. Встановити особливості росту енергетичної плантації тополі сорту 'Robusta' на вилугуваних чорноземах в умовах Центрального Лісостепу України. **Методи.** Польовий, лабораторний, статистичний. **Результати.** Кліматичні зміни актуалізують необхідність переходу аграрного бізнесу України до агролісівничих систем не тільки у степових, а й у більш північних регіонах країни. Мета досліджень — вивчення особливостей створення полезахисних насаджень тополі (*Populus × euramericana*) в Центральному Лісостепу України. Встановлено, що ефективним способом підвищення показників приживлюваності однорічних живцевих саджанців сортів тополі 'Dorskamp', 'Robusta' та 'I-45/51' є їх висаджування без стовбурів. У всіх досліджуваних сортів протягом перших двох років вища приживлюваність саджанців була у варіанті без стовбура — від 57,0 до 68,9%, тоді як у саджанців зі стовбуром — від 50,3% до 68,1%. У 2022 р., завдяки проведеному поливу, приживлюваність становила від 74,4% до 88,9%. Середня висота переважно теж була вищою у рослин, що виростили із саджанців без стовбура. Найбільшою вона виявилася у рослин клону 'Dorskamp' — 188,6 до 209,3 см. У необрізаних рослин цього сорту вона становила від 174,0 до 197,2 см. Розпочаті дослідження доцільно продовжити з метою виведення нових форм тополі та удосконалення технологій створення лісопольових угідь за їх участі, які можуть бути використані в умовах Полісся і Лісостепу.

Ключові слова: лісопольові угіддя; енергетичні рослини; *Populus × euramericana*; саджанці; приживлюваність; середня висота.

ABSTRACT

UDC630.620.952

Influence of the type of planting material on the efficiency of establishment of poplar plantations in the Right Bank Forest Steppe

Fuchylo Ya.D., Kyrylko Ya.O.

Purpose. To determine the features of the cultivation of energy plantation of poplar variety 'Robusta' on leached chernozems in the Central Forest Steppe of Ukraine. **Methods.** Field, laboratory, statistical. **Results.** Climatic changes actualize the need for the transition of agrarian business of Ukraine to agroforestry systems not only in the Steppe, but also in more northern regions of the country. The purpose of the research was to study the features of establishing poplar (*Populus × euramericana*) field protection plantations in the Central Forest Steppe of Ukraine. It was established that an effective way to increase the survival rate of one-year cutting seedlings of poplar varieties 'Dorskamp', 'Robusta' and 'I-45/51' is to plant them without trunks. In all studied varieties, during the first two years, the survival of seedlings was higher in the version without a trunk and ranged from 57.0 to 68.9%, while in seedlings with a trunk it ranged from 50.3% to 68.1%. In 2022, due to irrigation, the survival rate was from 74.4% to 88.9%. The average height was also higher in plants grown from seedlings without a trunk. It turned out to be the highest in plants of the 'Dorskamp' clone, ranging from 188.6 to 209.3 cm. In uncut plants of this variety, it was from 174.0 to 197.2 cm. It is advisable to continue the research started with the aim of breeding new forms of poplar and improving the technologies of creating forest and field plantations with the use of the varieties which can be used in the Polissia and Forest Steppe zones.

Keywords: forest and field plantations, energy plants, *Populus × euramericana*, seedling,; survivability, average height.