

**УДК 630: 620.952**

# РІСТ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПЛАНТАЦІЙ ВЕРБИ НА МАРГІНАЛЬНИХ ЗЕМЛЯХ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ

**ФУЧИЛО Я.Д.,**
*доктор сільськогосподарських наук,*
**ЗЕЛІНСЬКИЙ Б. В.,**
*аспірант*
*Інститут біоенергетичних культур  
і цукрових буряків НААН України*

**Постановка проблеми.** Інтенсивне використання викопних видів палива призводить до низки негативних наслідків, основними з яких є парниковий ефект і зміни клімату [10, 9, 2]. Одним з ефективних напрямків вирішення цієї проблеми може бути широке використання альтернативних джерел енергії, зокрема — деревини, вирощеної на спеціальних енергетичних плантаціях [6]. Перші комерційні енергетичні плантації верби були створені в Швеції. Там у 1987 році була започаткована програма виведення спеціальних сортів верби для енергетичних плантацій [8, 12, 5]. Схожі роботи були проведені також у Великобританії, Канаді та США [8, 7].

В Україні використання вербової біомаси як енергетичної сировини теж набуває широкого розвитку [2, 4]. На даний час площа енергетичних плантацій верби у нас становить близько 5000 га [2]. Найчастіше на енергетичних плантаціях вирощують сорти й гібриди верби прутівидної (*Salix viminalis* L.) рідше — тритичинкової (*Salix triandra* L.) [2, 11], тому в Україні, як і в інших європейських країнах, селекційні роботи з виведення нових сортів енергетичної верби базуються на сортах і формах саме цих видів [4].

В умовах Київського Полісся перспективними категоріями маргінальних земель, на яких можливе вирощування вербової енергетичної сировини є перезволожені площі з незначним шаром торфу та алювіальні супіщані ґрунти в заплавах річок, тому метою проведених досліджень було встановлення особливостей росту, розвитку і продуктивності сортів верби прутівидної та тритичинкової в цих умовах.

**Матеріали та методика досліджень.** Об'єктами дослідження були створені навесні 2017 року дослідні ділянки двох сортів верби прутівидної: «Тернопільська» і «Збруч» та одного клону верби тритичинкової, який на даний час не є зареєстрованим як сорт. Ці ділянки розташовані в заплаві річки Тетерів у Іванківському районі Київської області на торфво-болотному ґрунті з шаром торфу потужністю 30 см.

Навесні 2018 року неподалік цього досліджу на алювіальному супіщаному свіжому ґрунті було створено схожий об'єкт з використанням семи сортів верби прутівидної. Крім сорту «Тернопільська» в цих умовах було використано 6 сортів іноземної селекції: «Тора», «Тордіс», «Інгер», «Вільгельм», «082» та '1047';

Оранка ґрунту в обох випадках виконувалася восени, а садіння живців — навесні, після проведення передсадивної культивування. Живці завдовжки 25 см висаджувались двома спареними рядами з відстанню між ними 0,75 м та міжряддями 1,50 м. В ряду живці розміщувалися через 0,89, 0,59 і 0,45 м, що відпові-

дає густотам: 10, 15 і 20 тис. шт. на 1 га.

Встановлення приживлюваності живців, висоти рослин та продуктивності біомаси на дослідних ділянках проводилось з використанням загальноприйнятих у рослинництві методик [1, 2].

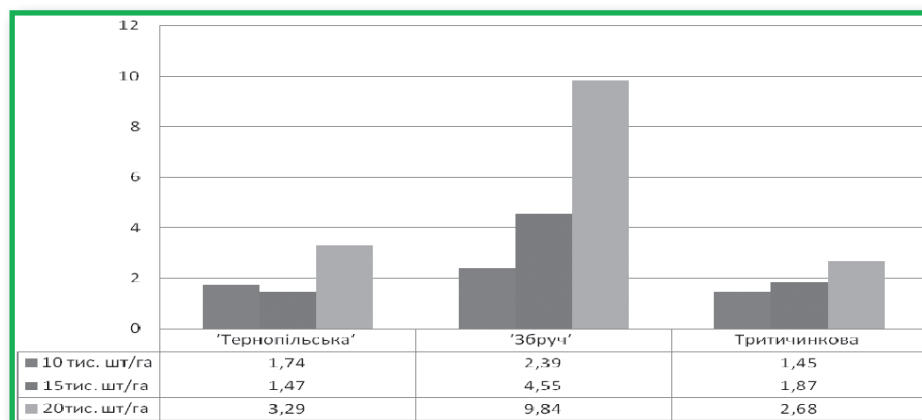
Площа облікової ділянки — 50 м<sup>2</sup>. Повторність — триразова.

Погодні умови в роки проведення досліджень (2017–2019 рр.) були близькими між собою і в цілому за температурним режимом суттєво теплішими за середні багаторічні дані для Київського Полісся. Середня річна температура повітря у 2017 і 2018 рр. становила 9,5°C, а у 2019-му — 10,6 °C, тоді як за

**Таблиця 1**

**Приживлюваність живців верби залежно від сортових особливостей та густоти садіння на торфво-болотному ґрунті (2017–2019 рр.)**

Густота садіння, тис. шт./га	Сорти енергетичної верби		
	Приживлюваність, %		
	«Тернопільська»	«Збруч»	Тритичинкова
2017 р.			
10	54,5	86,6	74,1
15	48,6	72,8	82,3
20	54,8	73,3	71,0
2018 р.			
10	52,2	65,5	36,3
15	41,8	48,2	38,8
20	45,5	42,0	40,2
2019 р.			
10	51,7	63,4	30,1
15	41,8	46,6	32,7
20	43,1	42,0	33,1



**Рис. 1. Урожайність сухої біомаси трирічних плантацій верби на торфво-болотному ґрунті**

середніми багаторічними даними вона становить 7,7°C.

За розподілом температур за місяцями до середніх багаторічних даних ближчий 2018 рік, який характеризувався мінусовими температурами повітря протягом зимових місяців і першого весняного й більш теплими останніми місяцями вегетаційного періоду.

У 2017 році кількості опадів у регіоні досліджень була близькою до середніх багаторічних даних (654 мм), у наступному їх випало 595 мм, а 2019-й був найбільш посушливим (521 мм). У той же час, за вегетаційний період (з квітня по вересень) у 2017 році випало 304 мм опадів, у 2018-му — 322 мм, а у 2019-му — 336 мм, що є сприятливим для інтенсивного росту енергетичних плантацій верби.

**Результати досліджень.** Встановлено, що приживлюваність живців на торфово-болотному ґрунті суттєво залежить від сорту верби (табл. 1).

Так, у сорту «Тернопільська» після першого вегетаційного періоду приживлюваність живців змінювалася (за варіантами густоти) від 48,6 до 54,8%, у сорту

«Збруч» — від 72,8 до 86,6%, а у верби тритичинкової — від 71,0 до 82,3%. Протягом другого вегетаційного періоду відбувся суттєвий відпад рослин, особливо — у більш густих варіантах. Найбільше загинуло рослин у верби тритичинкової. Збереженість її рослин становила лише 36,3–40,2%. Протягом третього періоду вегетації найбільший відпад спостерігався теж у рослин верби тритичинкової — від 30,1 до 33,1%.

Було встановлено, що в перший рік густота садіння не впливає на висоту пагонів, що виростили з живців. Як і у випадку з приживлюваністю живців, висота пагонів, що з них виростили, найменшою виявилася в рослин сорту «Тернопільська» (33,0 ± 1,96 см). На інших двох варіантах цього сорту висота становила 42,6 ± 2,20 та 45,5 ± 1,66 см. Однорічні рослини сорту «Збруч» інтенсивніше росли за висотою зі збільшенням густоти садіння. За густоти 10 тис. шт./га їх висота становила 44,6 ± 1,51 см, а за 15 тис. шт./га — 45,4 ± 1,44 см, а за 20 тис. шт./га — 49,8 ± 1,53 см.

У верби тритичинкової, навпаки,

середня висота однорічних саджанців зменшувалася із зростанням густоти від 50,8 ± 1,82 см, за густоти 10 тис. шт./га, до 43,1 ± 1,31 см за густоти 20 тис. шт./га. Схожа тенденція за висотою збереглася і на другий вегетаційний період. Найбільші показники висоти в дворічному віці мали рослини сорту «Збруч» (від 107,3 ± 3,78 до 144,4 ± 4,77 см), а найменші — сорту «Тернопільська» (від 78,4 ± 3,55 до 95,2 ± 4,69 см).

За третій рік висота досліджуваних насаджень суттєво зростає й досягла у сорту «Тернопільська» від 144,6 ± 4,69 см до 178,6 ± 4,94 см, у сорту «Збруч» — 180,2 ± 5,03–248,6 ± 6,79 см (рис. 3.6). У досліджуваного клону верби тритичинкової показники висоти змінювалися від 167,5 ± 5,80 до 185,5 ± 9,13 см.

Аналіз зміни інтенсивності росту за висотою з роками показав, що незалежно від сорту й варіанту густоти в перші три роки з кожними роком приріст за висотою зростає, що сприяло також зростанню продуктивності біомаси (рис. 1).

Як видно з наведених даних, за всіх варіантів щільності рослин, плантації сор-

Таблиця 2

Приживлюваність живців, висота рослин та продуктивність верби на алювіальних супіщаних ґрунтах, залежно від сортових особливостей та густоти садіння (2018–2019 рр.)

Сорт верби	Густота садіння, тис. шт./га	Показники росту, приживлюваності та урожайності					
		Приживлюваність, %		Середня висота кущів, см		Урожайність біомаси	
		2018 р.	2019 р.	2018 р.	2019 р.	маса одного куща, г	урожайність, т/га
«Тора»	10	-	-	-	-	-	-
	15	34,2	32,4	131 ± 11,6	158 ± 11,8	314	1,53
	20	22,9	22,9	97 ± 10,9	124 ± 12,4	239	1,09
«Тордіс»	10	87,0	85,2	85 ± 4,4	137 ± 6,0	256	2,18
	15	63,5	63,5	150 ± 8,5	194 ± 6,6	331	3,15
	20	32,3	32,3	105 ± 8,4	133 ± 7,9	230	1,49
«Інгер»	10	53,7	50,0	82 ± 6,3	112 ± 7,0	225	1,13
	15	51,4	51,4	124 ± 8,7	164 ± 9,4	367	2,83
	20	25,0	25,0	78 ± 8,2	104 ± 8,0	200	1,00
«Вільгельм»	10	55,6	55,6	77 ± 4,6	97 ± 4,9	205	1,14
	15	73,0	71,6	132 ± 6,0	158 ± 5,9	306	3,29
	20	31,2	31,2	108 ± 8,1	139 ± 8,3	240	1,50
«082»	10	90,7	87,0	77 ± 4,5	111 ± 4,7	224	2,09
	15	89,2	85,1	130,0 ± 3,5	178 ± 4,3	361	4,60
	20	45,8	45,8	118 ± 5,7	147 ± 6,0	335	3,07
«1047»	10	90,7	81,5	82 ± 4,4	126 ± 5,3	284	2,31
	15	75,7	75,7	120 ± 4,9	152 ± 5,2	371	4,21
	20	70,8	69,8	110 ± 5,1	156 ± 5,4	327	4,56
«Тернопільська»	10	81,5	74,1	61 ± 6,8	98 ± 8,7	207	1,53
	15	81,1	77,0	126 ± 5,6	170 ± 5,5	390	4,50
	20	88,6	87,5	131,8 ± 4,4	175 ± 4,3	366	6,41

ту «Збруч» мають значно вищу продуктивність порівняно з іншими сортами. При цьому в насадженнях усіх досліджуваних сортів показники врожаю біомаси зростають зі збільшенням кількості рослин на 1 га і досягають максимуму за густоти садіння 20 тис. рослин на 1 га: 9,84 т/га у сорту «Збруч», 3,29 т/га — у сорту «Тернопільська» і 2,68 т/га — у досліджуваного клону верби тритичинкової.

Загалом отримані в досліджуваних умовах показники продуктивності біомаси є невисокими, порівняно з вирощуванням на суглинкових та супіщаних ґрунтах за межами заплави [4, 11], що вказує на необхідність удосконалення технології вирощування, особливо в напрямі добору більш продуктивних сортів, удосконалення технології проведення обробітку ґрунту, підвищення ефективності контролю забур'яненості та оптимізації періодичності заготівлі біомаси.

Дослідження приживлюваності живців, росту й продуктивності біомаси низки сортів верби прутівидної на алювіальному супіщаному ґрунті, який значно бідніший на поживні елементи й вологу, порівняно з торфово-болотним, показали, що за перші 2 роки найбільш сортів за морфометричними показниками та продуктивності зрівнялися, а окремі переважають показники трирічних насаджень верби на торфово-болотному ґрунті (табл. 2).

Як видно з наведених даних, найвищими показниками укоріненості живців, росту та врожайності дворічної біомаси відзначаються сорти польської селек-

ції «082», і «1047», а також верба «Тернопільська», висота якої на супіщаному ґрунті у дворічному віці становить від 98 до 175 см, а на торф'янистому у віці три роки — від 145 до 179 см. При цьому їхня продуктивність становить відповідно 1,53–6,41 т/га та 1,74–3,29 т/га, що вказує на більшу придатність супіщаних достатньо зволжених ґрунтів для вирощування енергетичних плантацій верби, порівняно з перезволоженими торфово-болотними.

Найбільшу середню висоту на супіщаному ґрунті (194±6,6 см), за збереженості 63,5% і продуктивності 3,15 т/га, мали дворічні рослини сорту «Тордіс», що вказує на його перспективність для вирощування на легких, бідних на поживні речовини ґрунтах.

Низькі показники врожайності біомаси на досліджуваних маргінальних ґрунтах, порівняно з більш родючими, зокрема з чорноземами [3, 4], зумовлює необхідність розробки заходів із підвищення їх родючості.

Виробничий досвід і результати наших досліджень вказують на те, що для підвищення продуктивності енергетичних плантацій верби на свіжих алювіальних супіщаних ґрунтах доцільно застосовувати внесення органічних і мінеральних добрив, а на торфово-болотних — застосовувати глибоку плантажну оранку (для перемішування торфяного шару з мінеральним підґрунтям), проводити належний контроль за чисельністю бур'янів, використовувати живці завдовжки 40–50 см,

густоту садіння живців близько 20 тис. шт./га і 4-річний цикл заготівлі біомаси.

**Висновки.** Для створення енергетичних плантацій верби на торфово-болотних ґрунтах доцільно використовувати сорт «Збруч», який відзначається найвищими показниками трирічної біомаси (9,84 т/га), у той час, як у сорту «Тернопільська» цей показник становив 3,29 т/га, а у одного з клонів верби тритичинкової — 2,68 т/га.

На алювіальному супіщаному ґрунті найбільшу середню висоту (194±6,6 см), за продуктивності дворічної біомаси 3,15 т/га, мав сорт «Тордіс». Також відносно високою продуктивністю відзначалися сорти польської селекції «082» і «1047» і особливо — верба «Тернопільська», продуктивність якої після двох років зростання на супіщаному ґрунті становить 1,53–6,41 т/га, а після трьох років на торфово-болотному — 1,74–3,29 т/га, що вказує на більшу придатність свіжих супіщаних ґрунтів для вирощування енергетичних плантацій верби, порівняно з торфово-болотними.

Для підвищення продуктивності енергетичних плантацій верби на свіжих алювіальних супіщаних ґрунтах доцільно вносити органічні та мінеральні добрива, а на торфово-болотних — застосовувати глибоку плантажну оранку, проводити належний контроль за чисельністю бур'янів, використовувати живці завдовжки 40–50 см, густоту садіння живців близько 20 тис. шт./га і 4-річний цикл збирання врожаю біомаси.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Методологія дослідження енергетичних плантацій верб і тополь / Фучило Я. Д., Сінченко В. М., Ганженко О. М., Гументик М. Я. та ін. Київ: Компринт, 2018. 137 с.
3. Роїк М. В., Сінченко В. М., Фучило Я. Д. та ін. Енергетична верба: технологія вирощування та використання. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2015. 340 с.
4. Фучило Я. Д., Сбитна М. В. Верби України: біологія, екологія, використання. Київ: Компринт, 2017. 256 с.
5. Aronsson, P., Weih, M. & Åhman, I. Salix cultivation yields added value — in addition to energy. In: Johansson, B. (ed.) Bioenergy — for what and how much. Swedish Research Council Formas, 2008. pp. 269–284.
6. Caslin B., Finnan J., McCracken A. Short rotation coppice willow best practice guidelines. URL: <https://www.ifa.ie/wp-content/uploads/2013/10/2012-WillowBestPracticeManual.pdf>
7. Kuzovkina, Y.A., Weih, M., Romero, M.A., Charles, J., Hust, S., Mclvor, I., Karp, A., Trybush, S., Labrecque, M. & Teodorescu, T.I. Salix: botany and global horticulture. Horticultural reviews, 2008. 34, pp. 447–489.
8. Larsson, S. Genetic improvement of willow for short-rotation coppice. Biomass and Bioenergy, 1998. 15(1), pp. 23–26.
9. Mann J. Comparison of Yield, Calorific Value and Ash Content in Woody and Herbaceous Biomass used for Bioenergy Production in Southern Ontario, Canada. A Thesis Presented to The University of Guelph In partial fulfillment of requirements for the degree of Master of Science in Environmental Science. Guelph, Ontario, Canada. 2012. 106 p.
10. McKenzie F. The potential of Short Rotation Coppice (SRC) willow (Salix L.) as a biomass crop in Orkney. A Thesis presented for the degree of Master of Science by Research at the University of Aberdeen. Agronomy Institute Orkney College Kirkwall Orkney. 2011. 155 p.
11. Willow Varietal Identification Guide / B. Caslin, J. Finnan, A. McCracken (eds). Carlow, Ireland: Teagasc & AFBI. 2012. 64 p.
12. Willows for Biomass Heating. URL: <http://www.sodui.lt/Willows-for-Biomass-Heating-707.html>

## REFERENCES

1. Dospikhov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyta [Methodology of

Field Experiences]. Moscow: Agropromizdat. [in Russian].

2. Fuchilo, Ya. D., Sinchenko V. M., Hanzenko O. M., Humentyk M. Y., Pyrkin V. I., Prysyzhnyuk O. I., Tkachenko A. M. (2018). Metodolohia doslidzhennya enerhetychnykh plantatsiy verb i topol [Methodology for studying of energy plantations of willow and poplar]. Kyiv: Komprint. [in Ukrainian]
3. Roik, M. V., Sinchenko, V. M., Fuchilo, Ya. D. (Ed.) (2015). Enerhetychna verba: tekhnolohiia vyroshchuvannya ta vykorystannya [Energy willow: technology of cultivation and use]. Vinnytsia: Nilan-LTD. [in Ukrainian]
4. Fuchilo, Ya. D., & Sbytina, M. V. (2017). Verby Ukrainy (biolohiia, ekolohiia, vykorystannia) [Willows of Ukraine: biology, ecology, use]. Kyiv: Komprint. [in Ukrainian].
5. Aronsson, P., Weih, M. & Åhman, I. (2008). Salix cultivation yields added value — in addition to energy. In: Johansson, B. (ed.) Bioenergy — for what and how much. Swedish Research Council Formas, 2008. pp. 269–284.
6. Caslin B., Finnan J., McCracken A. (2013). Short rotation coppice willow best practice guidelines. URL: <https://www.ifa.ie/wp-content/uploads/2013/10/2012-WillowBestPracticeManual.pdf>
7. Kuzovkina, Y.A., Weih, M., Romero, M.A., Charles, J., Hust, S., Mclvor, I., Karp, A., Trybush, S., Labrecque, M. & Teodorescu, T.I. (2008). Salix: botany and global horticulture. Horticultural reviews, 2008. 34, pp. 447–489.
8. Larsson, S. (1998). Genetic improvement of willow for short-rotation coppice. Biomass and Bioenergy, 1998. 15(1), pp. 23–26.
9. Mann J. (2012). Comparison of Yield, Calorific Value and Ash Content in Woody and Herbaceous Biomass used for Bioenergy Production in Southern Ontario, Canada. A Thesis Presented to The University of Guelph In partial fulfillment of requirements for the degree of Master of Science in Environmental Science. Guelph, Ontario, Canada. 2012. 106 p.
10. McKenzie F. (2011). The potential of Short Rotation Coppice (SRC) willow (Salix L.) as a biomass crop in Orkney. A Thesis presented for the degree of Master of Science by Research at the University of Aberdeen. Agronomy Institute Orkney College Kirkwall Orkney. 2011. 155 p.
11. Caslin, B. Finnan, J., McCracken, A. (eds). (2012). Willow Varietal Identification Guide / Carlow, Ireland: Teagasc & AFBI. 2012. 64 p.
12. Willows for Biomass Heating. URL: <http://www.sodui.lt/Willows-for-Biomass-Heating-707.html>

## АНОТАЦІЯ

УДК 630: 620.952

РІСТ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПЛАНТАЦІЙ ВЕРБИ НА МАРГІНАЛЬНИХ ЗЕМ-



## ЛЯХ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ

Фучило Я. Д., Зелінський Б. В.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03141, Україна, e-mail: fuchylo\_yar@ukr.net

**Мета.** Дослідження особливостей росту, розвитку і продуктивності енергетичної біомаси сортів верби прутковидної та тритичинкової на торфяно-болотних та алювіальних супіщаних ґрунтах в заплавах річок Київського Полісся.

**Методи.** Польовий, лабораторний, аналітичний, статистичний. **Результати.** Встановлено, що для створення енергетичних плантацій верби на торфяно-болотних заплавах ґрунтах Київського Полісся доцільно використовувати сорт «Збруч». Він відзначається найвищими показниками трирічної біомаси (9,84 т/га), у той час, як у сорту «Тернопільська» максимальні показники становили 3,29 т/га, а у клону верби тритичинкової — 2,68 т/га. На алювіальному супіщаному ґрунті найбільшу середню висоту (194±6,6 см), за продуктивності дворічної біомаси 3,15 т/га, мав сорт шведської селекції «Тордіс». Також відносно високою продуктивністю відзначалися сорти польської селекції «082» та «1047» і вітчизняний сорт «Тернопільська». Продуктивність останнього після двох років зростання на супіщаному ґрунті становить 1,53–6,41 т/га, а після трьох років на торфяно-болотному — лише 1,74–3,29 т/га. Для підвищення продуктивності енергетичних плантацій верби на свіжих алювіальних супіщаних ґрунтах доцільно вносити органічні та мінеральні добрива, а на торфяно-болотних — застосовувати глибоку плантажну оранку, проводити належний контроль за чисельністю бур'янів, використовувати густоту садіння живців близько 20 тис. шт./га і 4-річний цикл збирання врожаю біомаси. **Висновки.** Встановлено, що в заплавах річок Київського Полісся бідні на поживні речовини свіжі алювіальні супіски більш придатні для вирощування енергетичних плантацій верби, ніж багаті на органіку й вологу торфяно-болотні ґрунти. Перспективними для вирощування на супіщаних ґрунтах регіону досліджень є сорти «Тордіс», «082», «1047» і «Тернопільська», а на торфяно-болотних — «Збруч». Зважаючи на низьку родючість досліджуваних варіантів маргінальних земель, для підвищення ефективності вирощування на них енергетичної біомаси верби, в першу чергу необхідно поліпшити водно-фізичні властивості ґрунтів.

**Ключові слова:** енергетичні плантації, верба, маргінальні землі, сортові особливості, середня висота, продуктивність біомаси.

## ABSTRACT

UDC630: 620.952

## Growth of willow energy plantations on the marginal lands of the Kyiv Polissia

Fuchylo Y. D., Zelinsky B. V.

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, e-mail: fuchylo\_yar@ukr.net

**Purpose.** Investigation of the features of growth, development and productivity of energy willow varieties on peat-bog and alluvial sandy soils in the floodplains of the Kyiv Polissia rivers. **Methods.** Field, laboratory, analytical, and statistical. **Results.** It is advisable to use the variety 'Zbruch', to create willow energy plantations on the peat-swampy soils of the Kyiv Polissia. It is characterized by the highest yield of three-year biomass (9.84 t/ha), while in the 'Ternopil' cultivar the maximum was 3.29 t/ha and in the Salix triandra clone 2.68 t/ha. On alluvial sandy soil, the highest average height (194 ± 6.6 cm), with a productivity of two-year biomass of 3.15 t/ha had Swedish variety 'Tordis'. In addition, relatively high productivity have Polish varieties '082' and '1047' and the domestic variety 'Ternopil'. The productivity of the latter after two years of growth on the sandy soil is 1.53–6.41 t/ha, and after three years on the peat soil only 1.74–3.29 t/ha. To increase the productivity of energy plantations of willow on fresh alluvial sandy soils, it is advisable to apply organic and mineral fertilizers, and on peat soils to apply deep plowing, to conduct proper control over the number of weeds, to use the density of planting cuttings about 20000 plants ha and a 4-year biomass harvest cycle. **Conclusions.** It is established that in alluvial soils of floodplains of Kyiv Polissia rivers, fresh alluvial soils are more suitable for growing willow energy plantations than rich on organic substances moist peat-bog soils. 'Tordis', '082', '1047' and 'Ternopil' varieties are promising for growing on the sandy soils of the study area, and 'Zbruch' for peat soils. Considering the low fertility of the studied variants of marginal lands, in order to increase the efficiency of cultivation of energy biomass of willow on them, first of all, it is necessary to improve the water-physical properties of soils.

**Keywords:** energy plantations, willow, marginal lands, varietal features, average height, biomass productivity.

УДК 633.63.631.171

# АДАПТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ МАТОЧНИКІВ І НАСІННИКІВ БУРЯКІВ КОРМОВИХ

БАЛАН В. М.,

доктор с.-г. наук, проф., г.н.с.,

БАЛАГУРА О. В.,

доктор с.-г. наук, директор ДП ДГ

«Шевченківське»,

ВОЛОХА М. П.,

кандидат техн. наук, доц., с.н.с.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

**Постановка проблеми.** Кормові буряки були виведені в XVI столітті в Німеччині. Повна диференціація буряків на столові та кормові форми сталася в XVI–XVII віках і вже в XVIII віці цей овоч швидко розповсюдився по країнах Європи. Коренеплоди буряків кормових по хімічному складу мало відрізняються від інших видів буряка, але вони містять велику кількість клітковини й волокон, тому є одними з найкращих соковитих кормів для переважної більшості свійських тварин. Розрахунки показують, що щорічно необхідно заготовляти на кожну голову ВРХ 3 т, свинюматку зі шлейфом — 1 т, вівцематку — 0,2 т кормових буряків [1, 8].

Цінним кормом є також листові маса кормових буряків, яка за вмістом сухої речовини не дуже відрізняється від коренеплодів, але в ній міститься більше протеїну, клітковини, каротину і вітаміну С. Вона є цінним вітамінним кормом як свіжою, так і засилованою. За врожайності коренеплодів 500 ц і 150 ц листової маси з гектара кормові буряки дають 65–70 кормових одиниць [1].

Продуктивність буряків у системі виробництва визначають перш за все ланкою «сорт (гібрид)-насіння». Протягом останніх років створено й зареєстровано низку сортів і гібридів буряків кормових, які характеризуються значним потенціалом продуктивності. Оперативне впровадження їх у виробництво дозволить суттєво підвищити збір соковитих кормів з гектара.

Між тим, проблема виробництва насіння буряків кормових останніми роками стала досить гострою для України. За щорічної потреби 8–9 виробляється 2–2,5 тис. тон., що не задовольняє зростаючий на нього попит [4, 14].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** З питанням вирощування насіння буряків кормових висадковим способом у Центральному Лісостепу України пов'язані дослідження А. М. Фомічова [13], у Західному Лісостепу — І. Н. Мотрука [9, 10].

Дослідження показали, що збільшені обсяги заготівлі й підвищення як виходу маточників, так і врожайності насіння важливе значення має впровадження промислової технології виробництва насіння, розробленої Українським НДІ землеробства [9].

Упродовж 1991–2001 рр. вивчали характер росту й розвитку рослин першого й другого років життя та закономірності формування маточників і насінників буряків кормових залежно від погодних умов на протяжі вегетаційного періоду [10].

За роки спостережень середня маса коренеплодів коливалася від 371 до 470 г

(Львівське ВАТ «Сортнасіннеовоч») і від 228 до 471 г (Хмельницьке ВАТ «Сортнасіннеовоч»), коефіцієнт виходу посадкових коренеплодів — відповідно, від 1,3 до 1,4 і від 1,4 до 1,7. Коливання залежали від агрометеорологічних умов (зокрема ГТК) у період інтенсивного росту: змикання листя в міжряддях-збирання. Проте ця залежність не була однозначною. В роки з різними умовами зберігання коренеплодів вона мала свої кількісні відмінності. В більшості років (із типовими умовами зберігання коренеплодів) спостерігалось чітке зниження коефіцієнта виходу коренеплодів зі зменшенням величини ГТК за вказаний період вегетації. Така ж тенденція простежувалась і в 1997 та 1998 роках, але вихід коренеплодів у ці роки був значно меншим (1.1–1.2). Це зумовлено зміною метеорологічних умов у другій половині зимового періоду. Досить тепла погода протягом цих місяців у 1997–1998 рр. (навіть середня температура повітря за цей період була плюсовою) сприяла підвищенню температури в траншеях і активізації мікробіологічних процесів, що викликало масове ураження коренеплодів кагатною гниллю.

Коливання врожайності насіння за вказані роки були досить значними (від 4,7–5,4 у 1996 р. до 13,5–14,6 ц/га у 2001 р.). Різке зниження продуктивності насінників відмічено в 1998 р. з винятковими умовами їх вегетації, особливо в період від стеблуння до досягання (надмірна кількість вологи при недостатній сонячній радіації). Взагалі,