

**ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ  
РОСЛИН ТОПІНСОНЯШНИКА В УМОВАХ  
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

**В. П. ВОЛОЩУК**, аспірант

E-mail: naukove@email.ua

**Д. Б. РАХМЕТОВ**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу нових культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, професор кафедри рослинництва

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

E-mail: jamal\_r@bigmir.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.03.006>

***Анотація.** У статті представлені матеріали щодо вирощування та використання рослин топінсоняшника.*

*Наведено дані щодо впливу елементів технології вирощування топінсоняшника на проходження фаз розвитку рослин. Визначено, що топінсоняшник протягом вегетаційного періоду не проходить повний цикл розвитку та розвиваються до фази квітування, інколи до початку плодоношення. Вегетаційний період від повних сходів до засихання нижніх листків триває 162 діб за садіння у третій декаді квітня.*

*Висвітлено результати досліджень щодо особливостей росту рослин топінсоняшника в умовах Правобережного Полісся України. Дослідження топінсоняшника проводилось в два строки (третья декада квітня та друга декада травня) за різних схем розміщення рослин (70×20 см, 70×35, 70×50 см). Оптимальним строком садіння бульб за всі роки дослідження виявилася третя декада квітня. Найкращою схемою садіння під час визначення показників росту рослин топінсоняшника є схема 70×50 см.*

*Наведено оригінальні дані щодо врожайності надземної маси та бульб рослин. охарактеризовано напрями використання фітомаси топінсоняшника.*

***Ключові слова:** топінсоняшник, особливості вирощування, врожайність, фази росту та розвитку, використання фітосировини*

**Актуальність.** На початку 21 століття наша цивілізація зіткнулась з рядом проблем, серед яких є збільшення попиту на продукти харчування, стійке скорочення запасів викопного палива та проблеми навколишнього середовища, які викликані широким використанням

традиційних видів палива для виробництва енергії і хімічних речовин [17-19]. Окрім цього спостерігається тенденція зростання цін на вирощування сільськогосподарської продукції, як на світовому ринку так і в Україні. У свою чергу це призводить до

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

збільшення пропозиції на продукти харчування. Завдяки цьому у виграшному становищі знаходяться країни де є сприятливі умови для ведення сільського господарства. Власне на територію України припадає близько 22 % всієї землі, яка придатна для сільськогосподарського обробітку в Європі. Більш того дві третини земель займають чорноземи [8]. Тому на даний час значні зусилля спрямовані на виявлення цінних джерел біомаси або вирощування нових культур, які конкурентоздатніші ніж наявні сільськогосподарські культури з точки зору потреб у воді та поживних речовин. Вкрай важливим є використання потенціалу високопродуктивних культур, що мають широкий ареал вирощування за економічно вигідної технології [14-16]. До таких культур можна віднести топінсоняшник.

Топінсоняшник – це відносно нова культура, яка є не достатньо вивченою в Україні. Топінсоняшник (*Helianthus tuberosus* L. × *Helianthus annuus* L.) відноситься до родини айстрових (*Asteraceae*), одержаний методом міжвидової гібридизації соняшника бульбистого (*Helianthus tuberosus* L.) з соняшником (*Helianthus annuus* L.).

Топінсоняшник характеризується цінним біохімічним складом. Як надземна маса, так і бульби вирізняються високим вмістом сухої речовини, протеїну, БЕС, ліпідів, клітковини, золи тощо.

Він використовується як енергетична, технічна, харчова, кормова та медоносна рослина [9, 10, 11, 13, 20,].

Нажаль, не дивлячись на цінні властивості топінсоняшника до теперішнього часу в Україні та безпосередньо в умовах Правобережного Полісся не проводилися комплексні дослідження з вивчення біологічних, екологічних, біохімічних особливостей рослин. Не визначені урожайність надземної маси, бульб, вихід основних поживних речовин на одиницю площі. Не встановлені відношення рослин до строків та схем садіння, впливу органічних та мінеральних добрив, норми посадки, якості посадкового матеріалу, елементу догляду за рослинами, умови вегетації, строки та способи збирання врожаю, напрями використання тощо. Нез'ясовані особливості зберігання бульб залежно від строків збирання врожаю.

Одними з основних показників, що займають провідне місце у формуванні продуктивності топінсоняшника є ріст та розвиток рослин. Важливим також є вплив чинників навколишнього середовища й елементів технології вирощування на проходження фаз розвитку рослин.

Обмежена кількість інформації та відсутність науково обґрунтованої технології вирощування топінсоняшника не дає можливості

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

введення його у культуру в умовах Правобережного Полісся України. Всі вище зазначені питання визначили актуальність наших подальших досліджень.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Топінсоняшник, як нова гібридна культура є маловивченою. Наукові праці здебільшого були присвячені соняшнику бульбистому, однієї з батьківських форм топінсоняшника. У роботах М. І. Вавилова [1, 2], В. І. Козловського [4], С. Корнієнко [5], Д. Б. Рахметова [9-10], Ю. А. Утеуша [12] та інших доведено перспективи використання соняшника бульбистого та топінсоняшника. Відзначається висока біологічна продуктивність в різних ґрунтово-кліматичних зонах, екологічна пластичність, посухо – і зимостійкість, стійкість проти пошкодження до пошкодження шкідниками та ураження хворобами, добра поживність. Також зазначається, що топінсоняшник є перспективною кормовою, енергетичною, лікарською, технічною та медоносною рослиною.

**Мета дослідження.** Визначити проходження основних фаз розвитку топінсоняшника та встановити вплив елементів технології вирощування на ріст рослин в умовах Правобережного Полісся України.

**Матеріали, методи та умови проведення досліджень.** Дослідження проводились впродовж 2009-2011 рр. в Народицькому районі

Житомирської області на дерново-підзолистих ґрунтах з вивчення біологічних особливостей та технології вирощування топінсоняшника.

Досліди проведені відповідно до “Методики полевого опыта” [3], “Методи агрохімічних досліджень” [6] та до Методики визначення продуктивності фотосинтезу [7]. Площу листової поверхні рослин і чисту продуктивність фотосинтезу (г/м<sup>2</sup> за добу) визначали за методикою А. О. Ничипоровича (1972).

Вміст гумусу в орному шарі становив 1,3 %, рН – 5,0. Середньорічна температура повітря – 6,4–6,6 °С (січня –5,6–6,0 °С, липня – +18,2–18,4 °С). Загальна площа ділянки 38 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Бульби висаджували у різні строки: у III декаді квітня; II декаді травня; III декаді травня; II декаді червня та у I декаді липня. Спосіб садіння бульб - 70×20 см, 70×35 см та 70×50 см. У дослідженнях топінсоняшника використовували сорт Старт.

**Результати та їх обговорення.** У цілому топінсоняшник протягом вегетаційного періоду проходить свій ріст та розвиток стабільно. З настанням кожної з фаз розвитку висота рослин збільшувалась та свого максимуму досягла у фазі квітування. У цій фазі інтенсивність наростання висоти рослин припинялась. З уповільненням росту

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

надземної маси топінсоняшника набирає темп формування бульб у ґрунті. Початок росту бульб припадає на ранні етапи онтогенезу, але інтенсивності набуває в осінній період.

Сума активних температур в умовах проведення досліджень за період вегетації рослин досягає 2200-2550 °С. Але нічні приморозки можуть тривати до I-II декади травня. Перші осінні приморозки настають у I-II декаді жовтня.

Аналіз результатів дослідження за 2009-2011 рр. показав, що проходження фаз розвитку топінсоняшника за садіння в третій декаді квітня має відмінності від садіння у другій декаді травня.

За садіння у третій декаді квітня період до перших сходів в середньому триває  $20 \pm$  діб. Перші чотири листки з'являються через  $12 \pm$  діб після сходів. Через  $24 \pm$  діб після сходів настає фаза 8-ми листків. Період від настання фази 4-ох до 8-ми листків триває  $11 \pm$  діб. З підвищенням температури повітря темпи росту рослин пришвидшуються та відбувається настання наступних фаз розвитку. Також збільшується кількість діб у міжфазних періодах. Фаза 15-ти листків настає через  $33 \pm$  діб після сходів рослин, міжфазний період від 8-ми до 15-ти листків триває  $10 \pm$  діб. В подальшому відбувається інтенсивне наростання надземної маси та починаючи з наступної фази поступово

починається формування бульб. Фаза стеблуння у рослин топінсоняшника припадає в період найвищих середньодобових температур (друга декада липня). Від повних сходів до стеблуння рослин проходить  $\pm 73$  доби. Температурні показники повітря та ґрунту (друга декада серпня) поступово знижуються. Це відбувається до проходження фази бутонізація рослин. Ця фаза настає через  $114 \pm$  діб.

Через  $142 \pm$  діб настає фаза квітування. Від початку даної фази спостерігається поступове зниження темпів росту рослин, що триває до останньої фази підсихання нижніх листків, яка настає через  $162 \pm$  діб після сходів. Підсихання листків починається з нижнього ярусу стебла до його верхівки. В умовах інтродукції рослини в окремі роки можуть розвиватися до початку фази плодоношення. Масове плодоношення, тим більше досягання насіння в районах досліджень за роки проведення роботи не спостерігалось.

Таким чином, від фази 15-ти листків до стеблуння та від стеблуння до бутонізації міжфазні періоди становлять по  $41 \pm$  діб, бутонізація-квітування проходить період у  $28 \pm$  діб. Міжфазний період квітування-підсихання листків становить  $20 \pm$  діб.

За садіння у другій декаді травня порівняно з третьою декадою квітня

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

спостерігались відмінності у початку фаз розвитку топінсоняшника. Також встановлено відмінності у міжфазних періодах. Так сходи рослин топінсоняшника з'явилися через  $20 \pm$  діб після садіння. Фаза 4-ох листків настає через  $9 \pm$  діб після сходів (міжфазний період від повних сходів до 4-ох листків становить  $9 \pm$  діб). Фаза 8-ми листків починається через  $20 \pm$  діб, період від 4-ох до 8-ми листків становить  $11 \pm$  діб.

Наступна фаза 15-ти листків розпочинається через  $30 \pm$  діб після сходів (міжфазний період 8-ми – 15-ти листків становить  $10 \pm$  діб). Фаза стеблуння настає через  $72 \pm$  діб після сходів (період від 15-ти листків до стеблуння займає  $42 \pm$  діб). Фаза бутонізація в даному випадку припадає на осінній період, а саме на

кінець вересня, в той час за садіння у третій декаді квітня вже починається масове цвітіння топінсоняшника. Бутонізація починається через  $114 \pm$  діб після сходів. Міжфазний період стеблуння-бутонізація становить  $42 \pm$  діб. Фаза квітування настала через  $140 \pm$  діб. Міжфазний період бутонізація-квітування в умовах Правобережного Полісся України триває  $26 \pm$  діб. В той час, коли за іншого строку садіння квітування вже закінчувалось та починалась наступна кінцева фаза вегетаційного періоду топінсоняшника. Остання фаза підсихання нижніх листків настала пізньою осінню через  $164 \pm$  діб після повних сходів рослин. Міжфазний період квітування-підсихання листків становить  $24 \pm$  діб (табл. 1).

### 1. Тривалість міжфазних періодів рослин топінсоняшника в умовах Правобережного Полісся України залежно від строку садіння, діб (середнє 2009-2011 рр.)

Строк садіння	Міжфазний період						
	сходи – 4-й листок	4-й – 8-й листок	8-й – 15-й листок	15-й листок – стеблуння	стеблуння – бутонізація	бутонізація – квітування	квітування – підсихання листків
ІІІ декада квітня	8±	11±	10±	41±	41±	28±	20±
ІІ декада травня	11±	11±	10±	42±	42±	26±	24±

Одержані результати досліджень свідчать про те, що настання фаз розвитку топінсоняшника залежить у великій мірі від погодних умов, але й

у певній мірі від строку садіння. Адже за садіння у ранній весняний строк топінсоняшник краще був забезпечений вологою для росту

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

рослин та формування в подальшому надземної маси і бульб.

Квітування топінсоняшника в умовах Правобережного Полісся України може розпочатися в різні періоди, залежно від строків садіння та погодних умов фізико-географічного району. За садіння у третій декаді квітня в середньому за роки дослідження квітування рослин розпочинається у другій декаді вересня (в деяких випадках у кінці третьої декади), за садіння у третій декаді травня – в кінці першої та середині другої декади жовтня.

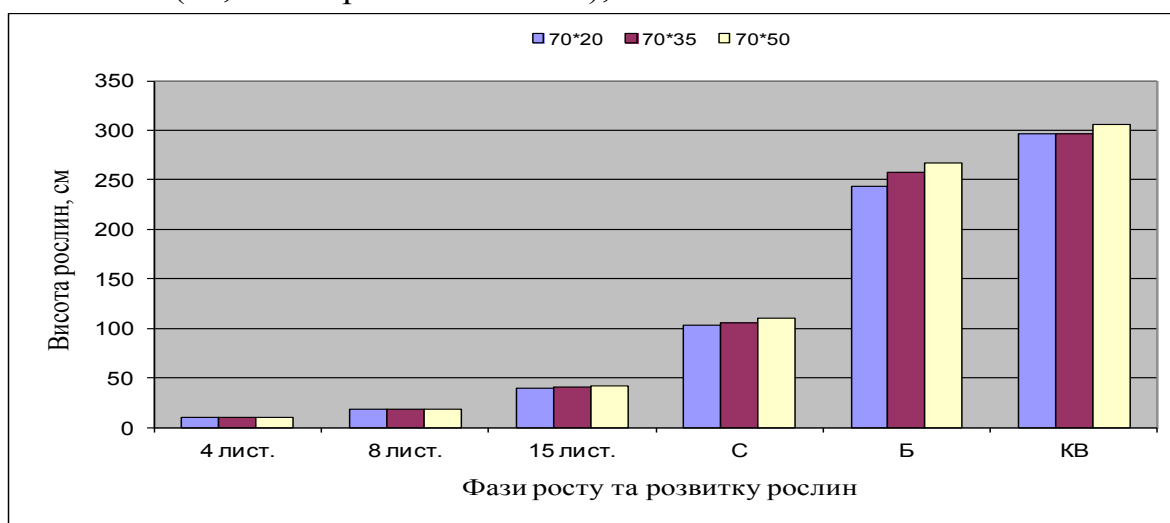
Таким чином, топінсоняшник протягом вегетаційного періоду не проходить повний цикл розвитку до досягання насіння. Період від масових сходів до засихання нижніх листків триває  $162 \pm$  діб за садіння у третій декаді квітня та  $164 \pm$  діб у другій декаді травня.

Ми досліджували три різні схеми та густоту садіння рослин:  $70 \times 20$  см (71,4 тис. рослин на 1 га),

$70 \times 35$  см (40,8 тис. рослин на 1 га) та  $70 \times 50$  см (28,6 тис. рослин на 1 га). Середня маса садивних бульб становила 40 г.

Результати досліджень свідчать про розбіжності в ростових параметрах та врожайності топінсоняшника залежно від схем садіння.

Протягом вегетаційного періоду спостерігалось поступове наростання рослин топінсоняшника у висоту. Найінтенсивніше цей процес розпочався в середині вегетаційного періоду (від другої декади липня) та досяг максимуму у фазі квітування за схеми садіння  $70 \times 50$  см. На нашу думку це спричинено більшою площею живлення рослин ( $3500 \text{ см}^2$ ) порівняно з іншими схемами садіння. При цьому відбувається краще ріст рослин у висоту (рис. 1).



**Рис. 1.** Наростання рослин топінсоняшника у висоту залежно від схеми садіння в різні фази розвитку рослин, см (середнє за 2009-2011 рр.)  
С – фаза стеблуння; Б – фаза бутонізації; КВ – фаза квітування.

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

З вище зазначеного можна зробити висновок, що проміжне місце в розвитку топінсоняшника займають строки та густота садіння. Таким оптимальним строком садіння в умовах Правобережного Полісся України за всі три роки дослідження виявилася третя декада квітня. Найкращою схемою садіння під час визначення показників росту рослин у висоту топінсоняшника є варіант 70×50 см.

Важливими показниками за якими визначається господарське значення будь-якої культури є врожайність. На врожайність надземної маси та бульб топінсоняшника впливають різні фактори. Продуктивність змінювалася залежно від строків, схеми садіння та внесення добрив. Згідно проведених нами досліджень кращий строк садіння, за якого рослини топінсоняшника забезпечують високу врожайність зеленої маси та бульб є третя декада квітня (схема садіння 70×20 см). Відповідно вона становить 61,4 й 43,8 т/га.

Топінсоняшник є поліфункціональною культурою. Виявлено, що його можна використовувати в харчових, лікарських цілях і на корм для тварин – сіно та силос. Окрім цього, перспективу використання має фітосировина для одержання спирту та цукру.

Найбільше значення рослина топінсоняшника має як кормова культура, що відзначається у дослідженнях різних авторів [9, 10, 13]. Сумарний вихід кормових одиниць у зеленій масі та бульбах на родючих ґрунтах досягає 15,0-20,0 т/га. За збором кормових одиниць топінсоняшник перевищує більшість традиційних культур. Вирощування рослин для заготівлі кормів забезпечує зниження їх собівартості та підвищення якості товарної продукції. Зелена маса використовується для заготівлі сіна, силосу, трав'яної муки та дріжджів. Вона в своєму складі містить значну кількість сухої речовини, яка становить 22-26 %. В 100 кг зеленої маси міститься 18-20 кормових одиниць. Високу цінність представляють бульби. Вони містять, залежно від строків збирання 20-30 % сухої речовини. За поживністю бульби перевищують картоплю та кормовий буряк.

Топінсоняшник можна використовувати в лікувальних цілях, які в першу чергу визначаються вмістом в бульбах інуліну до 15-18 %. Інулін є полісахаридом, в процесі гідролізу з якого отримують фруктозу, незамінного цукру для діабетиків. Лікувальні властивості рослин визначаються завдяки біохімічного складу зеленої маси та бульб, які мають велику кількість вітамінів та мінеральних елементів [10, 13].

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

Крім кормових, харчових та лікувальних цілей топінсоняшник також використовується, як перспективна біоенергетична культура [9-11]. Топінсоняшник як і соняшник бульбистий культури, які можуть бути альтернативою кукурудзі та цукровим бурякам. Середній вихід спирту з 1 ц бульб сягає 8-9 л, такий самий, як і з картоплі. Вихід етанолу з 1 га становить 400-600 л. Енергетична цінність твердого біопалива – 3900-4200 ккал/кг. Вихід енергії з 1 гектара – 45-50 (до 60) Гкал.

Не менш важливим в даний час є зменшення забруднення навколишнього природного середовища викидами вуглекислого газу та інших шкідливих речовин. Це особливо стосується екологічних проблем промислових центрів країни де на різних площах розміщені звалища і наявні антропогенно порушені території. Також гостро стоїть в Україні проблема подолання наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції. Після вибуху в навколишнє середовище було викинуто велика кількість шкідливих елементів з яких основне місце займав цезій  $^{137}\text{Cs}$ . В результаті наших досліджень доведено, що порівняно з іншими культурами топінсоняшник володіє однією з унікальних властивостей, в незначних кількостях накопичувати радіоактивний  $^{137}\text{Cs}$ , як в надземній

частині (стебло) 184,9 Бк/кг так і в бульбах – 89,5 Бк/кг.

**Висновки та перспективи.** За результатами дослідження виявлено вплив елементів технології вирощування топінсоняшника на проходження фаз розвитку. Згідно отриманих даних рослини топінсоняшника протягом вегетаційного періоду не проходять повний цикл розвитку та розвиваються до фази квітування, інколи до початку плодоношення. Вегетаційний період від масових сходів до засихання нижніх листків триває  $162 \pm$  діб за садіння у третій декаді квітня та  $164 \pm$  діб – у другій декаді травня. Встановлено, що оптимальним строком садіння топінсоняшника в умовах Правобережного Полісся України за роки дослідження виявилася третя декада квітня. Найкращою схемою садіння для забезпечення високих показників росту рослин у висоту є схема  $70 \times 50$  см. Врожайність зеленої маси та бульб за садіння у третій декаді квітня та схеми садіння  $70 \times 20$  см був найкращим та становив відповідно 61,4 й 43,8 т/га.

Топінсоняшник, як перспективна сировинна культура, використовується як енергетична, технічна, харчова, кормова та медоносна рослина. Бульби – цінна сировина для крохмале-патокової і цукрової промисловості, виробництва фруктози та біопалива. Також важливим є використання

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

рослин для зменшення забруднення навколишнього середовища, що є

### Список використаних джерел

1. Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. *Тр. По Прикл. Бот. и Селекции*. 1926. Т. XVI, 2.

2. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Новые кормовые культуры. М.: Россельхозиздат. 1975. С. 247 – 277.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

4. Козловский В.И. Земляная груша. Вильно. 1960. 2 с.

5. Корниенко С. Пришелец из Северной Америки. *Овощеводство*. 2010. № 5. С.32-37.

6. Лісовал А.П. Методи агрохімічних досліджень. К.: Вища шк., 2001. С. 245 с.

7. Ничипорович А. О. Фотосинтез и урожай. М.: Знание, 1966. 48 с.

8. Пікус А. Ю. Сільське господарство України: тенденції та перспективи розвитку. *Вісник Київського Національного університету імені Тараса Шевченка*. Вип. № 126. 2011. С. 51-55.

URL: [http://papers.univ.kiev.ua/1/ekonomika/articles/pikus-y-agriculture-of-ukraine-tendencies-and-prospects-of-development\\_14166.pdf](http://papers.univ.kiev.ua/1/ekonomika/articles/pikus-y-agriculture-of-ukraine-tendencies-and-prospects-of-development_14166.pdf) (дата звернення 01.05.2019).

9. Рахметов Д. Б. Нетрадиционные виды растений для биоэнергетики. 2018. 103 с. URL : [https://agrobionet.uniag.sk/flipbkTB03\\_RU](https://agrobionet.uniag.sk/flipbkTB03_RU) (дата звернення 05. 05. 2019).

10. Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції

актуальним на даний час, як в Україні так і в світі загалом.

рослин в Україні. Київ : *Аграр Медіа Груп*, 2011. 398 с.

11. Система використання біоресурсів у новітніх біотехнологіях отримання альтернативних палив. Блюм Я. Б., Григорюк І. П., Рахметов Д. Б. та ін. Київ : *Аграр Медіа Груп*, 2014. 360 с.

12. Утеуш Ю.А. Екологія нових кормових інтродуцентів в умовах Лісостепу України. К., 1998. 318с.

13. Утеуш Ю.А. Новые перспективне кормовые культуры. К.: *Наук. Думка*, 1991. 190 с.

14. Coulman B., Dalai A., Heaton E., Perez Lee C., Lefsrud M., Levin D., Lemaux P. G., Neale D., Shoemaker S. P., Singh J., Smith D. L., Whalen J. K. Developments in crops and management systems to improve lignocellulosic feedstock production. *Biofuels Bioprod. Biorefin.* 7. 2013. pp. 582-601.

15. Gao F., Zhao L., Wang X. Z. The Research Review about the effect of bio-fuel development on agricultural market and agriculture. *Agric. Agric. Sci. Procedia*. 2010. pp. 488-494.

16. Kerckhoffs H., Renquist R. Biofuel from plant biomass. *Agron. Sustain. Dev.*,33. 2013. pp. 1-19.

17. Mathews J. A. From the petroeconomy to the bioeconomy: integrating bioenergy production with agricultural demands. *Biofuels Bioprod. Biorefin.* 2009. pp. 613-632.

18. McCormick K., Kautto N. The bioeconomy in Europe: an overview *Sustainability*. 5. 2013. pp. 2589-2608.

19. Nigam P. S., Singh A. Production of liquid biofuels from

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

renewable recourses Prog. *Energy Combust. Sci.* 37. 2011. pp. 52-68.

20. Patzold Ch. Topinambur als Zandwirtschaftliche kulture flanse. Braunsweig: ATD. Verlag, 1957. S. 181.

### References

1. Vavilov, N. I. (1926). The centers of origin of cultivated plants [Applied botany and selection]. T.XVI, 2.
2. Vavilov, P. P., Kondratyev, A. A. (1975). New fodder crops. Moscow, Russia: Rosselchozizdat, 247 – 277.
3. Dospechov, B. A. (1985) Field trial methodology. Moscow, Russia: Agropromizdat, 351.
4. Kozlovskiy, V. I. (1960). Ground pear. Wilno, 2.
5. Korniyenko, S. (2010). Newcomer from North America. [Horticulture]. 5, 32-37.
6. Lisoval, A. P. (2001). Agrochemical research methods, Kiev, Ukraine: Vyscha schola, 245.
7. Nychiporovych, A. A. (1966). Photosynthesis and yield. Moscow, Russia: Znaniye, 48.
8. Agriculture of Ukraine, tendencies and prospects of development. Available at: [http://papers.univ.kiev.ua/1/ekonomika/articles/pikus-y-agriculture-of-ukraine-tendencies-and-prospects-of-development\\_14166.pdf](http://papers.univ.kiev.ua/1/ekonomika/articles/pikus-y-agriculture-of-ukraine-tendencies-and-prospects-of-development_14166.pdf) 2011. (request date 01.05.2019).
9. Rachmetov, D. B. (2018). Nontraditional plant species suitable for bioenergetics, 103.
10. Rachmetov, D. B. (2011). Theoretical and applied aspects of plant introduction in Ukraine. Kyiv, Ukraine: Agrar Media Group, 398.
11. Blum Y. B., Grygoruyk, I. P., Rachmetov, D. B. and others (2014). System of bioresources use in novel biotechnologies of alternative fuel production. Kyiv, Ukraine: Agrar Media Group, 360.
12. Uteush, Y. A. (1998). Ecology of new fodder introduced plants under conditions of Ukrainian Forest-Steppe. Kyiv, Ukraine, 318 p.
13. Uteush, Y. A. (1991). New prospective fodder crops. Kyiv, Ukraine: Dumka, 190.
14. Coulman, B., Dalai, A., Heaton, E., Perez Lee, C., Lefsrud, M., Levin, D., Lemaux, P. G., Neale, D., Shoemaker, S. P., Singh, J., Smith, D. L., Whalen, J. K. (2013). Developments in crops and management systems to improve lignocellulosic feedstock production. [Biofuels Bioprod]. Biorefin, 7, 582-601.
15. Gao, F., Zhao, L., Wang, X. Z. (2010). The Research Review about the effect of bio-fuel development on agricultural market and agriculture. [Agric. Agric. Sci.] Procedia, 488-494.
16. Kerckhoffs, H., Renquist, R. (2013). Biofuel from plant biomass. [Agron. Sustain]., 33, 1-19.
17. Mathews, J. A. (2009). From the petroeconomy to the bioeconomy: integrating bioenergy production with agricultural demands. [Biofuels Bioprod]. Biorefin, 613-632.
18. McCormick, K., Kautto, N. (2013). The bioeconomy in Europe: an overview Sustainability, 5, 2589-2608.
19. Nigam, P. S., Singh, A. (2011). Production of liquid biofuels from renewable recourses Prog. [Energy Combust]., 37, 52-68.
20. Patzold, Ch. (1957). Topinambur als Zandwirtschaftliche kulture flanse. Braunsweig: ATD. Verlag, 181.

## ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ ТОПИНСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

В. П. Волощук, Д. Б. Рахметов

*Аннотация.* В статье представлены научные материалы по эффективности выращивания растений топинсолнечника. Топинсолнечник (*Helianthus tuberosus* L. × *Helianthus annuus* L.) относится к семейству астровых (*Asteraceae*), который получен методом межвидовой гибридизации подсолнечника бульбистый с подсолнечником. Исследования проводились в течение 2009-2011 гг. В условиях Правобережного Полесья Украины. Во время наших исследований растений использовали сорт Старт.

Приведено данные по влиянию элементов технологии выращивания топинсолнечника на прохождение фаз развития растений. Определено, что топинсолнечник в течение вегетационного периода проходит полный цикл развития. Вегетационный период от полных всходов до высыхания нижних листьев продолжается 162 суток за посадку в третьей декаде апреля.

Представлены результаты исследований об особенностях роста растений топинсолнечника в условиях Правобережного Полесья Украины. Исследование топинсолнечника проводились в два срока (третья декада апреля и вторая декада мая) при различных схемах посадки растений (70×20 см, 70×35, 70×50 см). Оптимальным сроком посадки клубней за все годы исследования оказалась третья декада апреля. Лучшей схемой посадки при определении показателей роста растений топинсолнечника схема 70×50 см.

Приведены оригинальные данные по урожайности надземной массы и клубней растений. Охарактеризованы направления использования фитосырья топинсолнечника.

**Ключевые слова:** топинсолнечник, особенности выращивания, урожайность, фазы роста и развития, использования фитосырья

### PECULIARITIES OF *Helianthus tuberosus* L. × *Helianthus annuus* L. CULTIVATION AND USE UNDER CONDITIONS OF RIGHT BANK POLISSYA OF UKRAINE

V. P. Voloshchuk, D. B. Rakhmetov

*Abstract.* Results of researches regarding efficacy of cultivation and use of *Helianthus tuberosus* L. × *Helianthus annuus* L. are highlighted in the article. *Helianthus tuberosus* L. × *Helianthus annuus* L. belongs to the *Asteraceae* family and created by the method of interspecific hybridization of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) with sunflower (*Helianthus annuus* L.). Research conducted during 2009-2011 years under conditions of right bank Polissya of Ukraine. *Helianthus tuberosus* L. × *Helianthus annuus* L. variety Start was used in our trials.

Influence of cultivation technology elements on plants growth and development stages are stated in the article. It was determined that during vegetation period

Волощук В. П., Рахметов Д. Б.

*Helianthus tuberosus L. × Helianthus annuus L. does not go through the full development cycle and reach only flowering stage, rarely beginning of fruiting stage. Vegetation period from full emerging till bottom leaves wilting lasts 162 days by planting in third decade of April.*

*Research results on Helianthus tuberosus L. × Helianthus annuus L. growth and development peculiarities under conditions of right bank Polissya of Ukraine are given and generalized in the article. Helianthus tuberosus L. × Helianthus annuus L. planting conducted in two terms (third decade of April and second decade of May) and different planting schemes (70×20, 70×35 and 70×50 cm). During the years of research under conditions of right bank Polissya of Ukraine the third decade of May was found as optimal planting term. The best planting scheme determined during plants growth parameters measurement is 70×50 cm.*

*The original data on the yield of the aboveground mass and plant tubers are given. The directions of use of phyto-raw materials are described Helianthus tuberosus L. × Helianthus annuus L.*

**Key words:** *Helianthus tuberosus L. × Helianthus annuus L., cultivation peculiarities, yielding capacity, growth and development stages, phyto raw use*