

Вісник

Нехай не гасне світло науки!

ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

1'2018

Матеріали друкуються
мовами оригіналів –
українською та російською

Науково-виробничий
фаховий журнал
2018, № 1 (88)

ВІСНИК ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

BULLETIN OF POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY

Адреса редакції:
36003, м. Полтава,
вул. Г. Сковороди, 1/3,
Полтавська державна
аграрна академія,
редакційно-видавничий відділ
E-mail: visnyk@pdaa.edu.ua
<http://www.pdaa.edu.ua>

ЗАСНОВНИК –
Полтавська державна
аграрна академія.
Видається з грудня 1998 року.
Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ № 17244-6014 ПР від 21.10.2010 р.

© «Вісник Полтавської державної
аграрної академії», 2018

ВІСНИК

Let the light of science never go down!

POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY

1'2018

Materials are published in original
languages – Ukrainian and Russian

Scientific and production
professional journal
2018, № 1 (88)

ВІСНИК ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

BULLETIN OF POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY

Editorial board address:

1/3 Skovorody str.,
Poltava, 36003
Ukraine,
Poltava State Agrarian Academy,
Editorial and Publishing Department
e-mail: visnyk@pdaa.edu.ua
<http://www.pdaa.edu.ua>

FOUNDER –

Poltava State Agrarian Academy.
Has been issued since December 1998.
Certificate of state registration
KV No. 17244-6014 PR of October 21, 2010.

© Bulletin of Poltava State
Agrarian Academy, 2018

Затверджено ВАК України як фахове видання з сільськогосподарських, ветеринарних і технічних наук. Журнал включений до переліку № 10 наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (додаток до постанови Президії ВАК України від 12.06.2002 р. № 1-05/6 (чинний до 01.08.2010), постанова Президії ВАК України від 27.05.2009 р. № 1-05/2, від 22.12.2010 р. № 1-05/8 та від 23.02.2011 р. № 1-05/2), додаток 6 до наказу Міністерства освіти і науки України від 6.11.2014 № 1279.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

В. І. Аранчій, головний редактор

П. В. Писаренко, заступник головного редактора

О. О. Горб, заступник головного редактора

Редакційна колегія з галузі «Сільське господарство»:

С. Л. Войтенко, доктор сільськогосподарських наук

В. А. Вергунов, доктор сільськогосподарських наук, академік

А. А. Гетя, доктор сільськогосподарських наук

М. М. Опара, кандидат сільськогосподарських наук

В. М. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук

П. В. Писаренко, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент інженерної Академії України

А. А. Поліщук, доктор сільськогосподарських наук

В. П. Рибалко, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН

С. Ф. Суханова, доктор сільськогосподарських наук

В. М. Тищенко, доктор сільськогосподарських наук

М. Я. Шевніков, доктор сільськогосподарських наук

Редакційна колегія з галузі «Ветеринарна медицина»:

В. П. Бердник, доктор ветеринарних наук

М. В. Безбородов, доктор біологічних наук

А. М. Головка, доктор ветеринарних наук, академік НААН

В. О. Євстаф'єва, доктор ветеринарних наук

А. А. Замазій, доктор ветеринарних наук

Б. П. Киричко, доктор ветеринарних наук

С. М. Кулинич, доктор ветеринарних наук

Редакційна колегія з галузі «Технічні науки»:

А. Ф. Головчук, доктор технічних наук

О. В. Горик, доктор технічних наук, академік академії будівництва України, академік Міжнародної академії комп'ютерних наук і систем

В. П. Дмитриков, доктор технічних наук

А. А. Дудніков, кандидат технічних наук

О. М. Костенко, доктор технічних наук

М. О. Прищепов, доктор технічних наук

Журнал рекомендовано до друку за рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 15 від 3.04.2018 р.)

Назва, концепція, зміст і дизайн «Вісника ПДАА» є інтелектуальною власністю Полтавської державної аграрної академії й охороняється Законом України «Про авторські та суміжні права». Матеріали друкуються мовою оригіналу. У разі передрукування посилання на «Вісник ПДАА» є обов'язковим. За точність цифр, географічних назв, власних імен, цитат та іншої інформації відповідає автор.

Видавець – редакційно-видавничий відділ Полтавської державної аграрної академії: 36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3, корп. 4, каб. 508
E-mail: visnyk@pdaa.edu.ua

Has been approved by the Higher Attestation Commission as a specialized publication on agricultural, veterinary, and technical sciences. The journal is included in the list No. 10 of scientific professional publications of Ukraine in which the results of dissertation papers for the scientific degrees of Doctor and Candidate of Sciences can be published (Supplement to Resolution of the Presidium of the Higher Attestation Commission of Ukraine of June 12, 2002 No. 1-05/6 (valid till August 01, 2010), the Resolution of the Presidium of the Higher Attestation Commission of Ukraine of 27 May 2009 No. 1-05/2 of December 22, 2010 No. 1-05/8 and of February 23, 2011 No. 1-05/2), Annex 6 to Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine of November 06, 2014 No. 1279.

EDITORIAL BOARD:

V. I. Aranchiy, editor-in-chief

P. V. Pysarenko, deputy of editor-in-chief

O. O. Gorb, deputy of editor-in-chief

Editorial Board in the field of «Agriculture»:

S. L. Voitenko, Doctor of Agricultural Sciences

V. A. Vergunov, Doctor of Agricultural Sciences, Academician

A. A. Hetia, Doctor of Agricultural Sciences

M. M. Opara, Doctor of Agricultural Sciences

V. M. Pysarenko, Doctor of Agricultural Sciences

P. V. Pysarenko, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of Engineering Academy of Ukraine

A. A. Polishchuk, Doctor of Agricultural Sciences

V. P. Rybalko, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of National Academy of Agricultural Sciences, Academician of Russian Academy of Agricultural Sciences

S. F. Sukhanova, Doctor of Agricultural Sciences

V. M. Tyshchenko, Doctor of Agricultural Sciences

M. Ya. Shevnikov, Doctor of Agricultural Sciences

Editorial Board in the field of «Veterinary Medicine»:

V. P. Berdnyk, Doctor of Veterinary Sciences

M. V. Bezborodov, Doctor of Biological Sciences

A. M. Holovko, Doctor of Veterinary Sciences, Academician of NAAS

V. O. Yevstafieva, Doctor of Veterinary Sciences

A. A. Zamazyi, Doctor of Veterinary Sciences

B. P. Kyrychko, Doctor of Veterinary Sciences

S. M. Kulynych, Doctor of Veterinary Sciences

Editorial Board in the field of «Technical Sciences»:

A. F. Golovchuk, Doctor of Technical Sciences

O. V. Horyk, Doctor of Technical Sciences, Academician of Ukrainian Academy of Construction, Academician of International Academy of Computer Sciences and Systems

V. P. Dmytrykov, Doctor of Technical Sciences

A. A. Dudnikov, Doctor of Technical Sciences

O. M. Kostenko, Doctor of Technical Sciences

M. O. Pryshchepov, Doctor of Technical Sciences

The journal is recommended for publication by the decision of the Academic Council of Poltava State Agrarian Academy (protocol No. 15 of 3.04.2018).

The title, conception, content, and design of the “Bulletin of Poltava State Agrarian Academy” are intellectual property of Poltava State Agrarian Academy and are protected by the Law of Ukraine “On Copyright and Related Rights.” Materials are published in original language. In case of reprinting, the reference to the “Bulletin of Poltava State Agrarian Academy” is compulsory. The author is responsible for accuracy of figures, geographic names, proper names, citations, bibliography and other information provided.

Publisher – Editorial and Publishing
Department of Poltava State Agrarian
Academy: 36003 1/3 Skovorody str.,
Poltava, building 4, office 508
e-mail: visnyk@pdaa.edu.ua

ЗМІСТ

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

<i>Курило В. Л., Рахметов Д. Б., Кулик М. І.</i> Біологічні особливості та потенціал урожайності енергетичних культур родини тонконогових в умовах України	11
<i>Семенов А. О., Кожушко Г. М., Сахно Т. В.</i> Вплив передпосадкового УФ-опромінення на розвиток і продуктивність картоплі	18
<i>Цвей Я. П., Тищенко М. В., Філоненко С. В.</i> Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах.....	23
<i>Тищенко В. М., Гусенкова О. В., Шандиба В. В.</i> Рівень формування, мінливість та генетичні зв'язки кількісних ознак сортів та селекційних ліній пшениці озимої	31
<i>Цехмейструк М. Г., Шеляків В. О., Шевніков М. Я., Литвиненко О. С.</i> Вплив строків сівби на урожайність сортів сої.....	35
<i>Цвей Я. П., Тищенко М. В., Герасименко Ю. П., Філоненко С. В., Ляшенко В. В.</i> Обробіток ґрунту, добрива та продуктивність цукрових буряків	42
<i>Кована О. О., Тарасова В. В., Мулюкіна Н. А.</i> Вплив ЕМ-препаратів на агробіологічні та технологічні показники сортів винограду селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова».....	48
<i>Жуков О. В., Пономаренко С. В.</i> Просторово-часова динаміка урожайності зернових та зернобобових культур у Полтавській області	55
<i>Маренич М. М., Юрченко С. О., Баган А. В., Єщенко В. М.</i> Формування продуктивності сортів пшениці озимої під дією гумінових речовин.....	63
<i>Білявська Л. Г., Васецький Ю. П., Пилипенко О. В., Білявський Ю. В., Діянова А. О.</i> Високоадаптивний сорт сої Аквамарин.....	67
<i>Ткачук В. П., Саюк О. А., Плотницька Н. М., Гурманчук О. В., Павлюк І. О.</i> Вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів польових культур	70
<i>Гарбар Л. А., Яцишина Т. П., Самолук О. П.</i> Вплив удобрення на перезимівлю ріпаку озимого	74
<i>Телепенько Ю. Ю.</i> Порівняльна оцінка посухостійкості сортів ожини (<i>Rubus L.</i>) в умовах західного Лісостепу України	78
<i>Штугеревич В. С.</i> Ефективність позакореневого застосування стимулятора росту «4R Foliar concentrate» на посівах ячменю ярого	83

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

<i>Писаренко П. В., Самойлік М. С., Молчанова А. В.</i> Біоіндикаційна оцінка впливу місць видалення відходів на стан навколишнього природного середовища	88
---	----

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

<i>Войтенко С. Л.</i> Вплив інбридингу різних ступенів на живу масу свинок та їх власну продуктивність.....	93
<i>Колісник О. І., Прудніков В. Г., Криворучко Ю. І., Назорний С. А.</i> Характеристика організаційно-технологічних умов при утриманні м'ясних корів абердин-ангуської породи в стійловий період без використання приміщень	97

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

<i>Гиря В. М., Метлицька О. І., Усачова В. Є., Бондаренко О. М.</i> Зв'язок поліморфізмів генів <i>PLIN</i> і <i>MC4R</i> з відгодівельними якостями свиней.....	101
<i>Підпала Т. В., Крамаренко О. С., Зайцев Є. М.</i> Продуктивні, відтворювальні та адаптаційні властивості корів голштинської породи різних ліній.....	108
<i>Петрушко М. П., Кабасова І. О.</i> Взаємозв'язок типу вищої нервової діяльності з роботоздатністю спортивних коней групи конкуру.....	112

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

<i>Корчан Л. М., Корчан М. І. Приходько Ю. О.</i> Стетофонендоскоп для групової аускультатії тварин.....	115
<i>Євстаф'єва В. О., Єресько В. І.</i> Сезонна динаміка капіляріозу гусей.....	119
<i>Євстаф'єва В. О., Назаренко О. С.</i> Біологічні особливості сезонної динаміки <i>Varroa destructor</i> (Anderson and Trueman, 2000) в умовах Полтавської області.....	122
<i>Мельничук В. В.</i> Морфологічні та метричні особливості нематод <i>Haemonchus contortus</i> (Rudolphi 1803) Cobb 1898, виділених від овець (<i>Ovis aries</i> Linnaeus, 1758).....	126
<i>Щербакова Н. С., Передера С. Б., Передера Ж. О., Щербаков Є. А.</i> Зміни у законодавстві України щодо призначення судово-ветеринарних експертиз та порядку залучення експертів.....	132
<i>Локес-Крупка Т. П., Канівець Н. С., Деренчук Ю. І., Крилевець Ю. В.</i> Значення дієтотерапії за лікування свійських котів, хворих на гепатит.....	135
<i>Кравченко С. О., Боброва В. В.</i> Ультрасонографічні зміни за гострих та хронічних запалень підшлункової залози у свійських котів.....	138

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

<i>Олійник О. О.</i> Особливості добору субстратів для адаптації рослин-регенерантів троянди ефіроолійної до умов <i>in vivo</i>	143
<i>Молчанова А. В.</i> Технічна характеристика Полтавського полігону ТПВ і стан ґрунту та повітря населених місць.....	147
<i>Макеєва О. В.</i> Екологічне обґрунтування формування регіональної екологічної мережі для визначення напрямків функціонування прирічкових зон. Теорія і практика.....	150
<i>Федяєва А. С.</i> Удосконалення умов утримання кнурів закордонної селекції, вплив моціону на виробництво сперми.....	153

ЮВІЛЕЇ

<i>Аранчій В. І., Опара М. М.</i> Людина щирої душі й великого серця (до 75-річчя доктора сільськогосподарських наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, академіка Екологічної академії наук України Віктора Микитовича Писаренка).....	156
--	-----

ВТРАТИ НАУКИ

<i>Полупан Ю. П., Войтенко С. Л., Полупан Н. Л.</i> Неординарна особистість, закохана в тваринництво (світлій пам'яті І. В. Гузева).....	158
Аннотации.....	160
Annotations.....	168

CONTENTS

AGRICULTURE. PLANT CULTIVATION

<i>Kurylo V. L., Rakhmetov D. B., Kulyk M. I.</i> Biological features and potential of yield of energy cultures of the family of thin-skinned in the conditions of Ukraine	11
<i>Semenov A. A., Sakhno T. M., Kozhushko G. V.</i> Effects of preventive UV-inflammation on the development and productivity of potatoes	18
<i>Tsvey Ya. P., Tyshchenko M. V., Filonenko S. V.</i> Monitoring of the obstinacy of crops in agricultural crop in the line of grain-beet rotation in production conditions	23
<i>Tyshchenko V. M., Gusenkova O. V., Shandyba V. V.</i> Level of formation, variability and genetic connections of size of sort and selection lines of winter wheat	31
<i>Tsekhmeistruk M. G., Sheliakiv V. O., Shevnikov M. Ya., Lytvynenko O. S.</i> The influence of sowing dates on the yield capacity of soybeans sorts	35
<i>Tsvei Ya. P., Tyshchenko M. V., Gerasymenko Yu. P., Filonenko S. V., Liashenko V. V.</i> Soil cultivation, fertilizers and sugar beet productivity	42
<i>Kovana O. O., Tarasova V. V., Muliukina N. A.</i> Influence of EM-preparation on agrobiological and technological indicators of grape varieties of selection by National Scientific Center «Institute of Viticulture and Wine named after V. Ye. Tairov»	48
<i>Zhukov O. V., Ponomarenko S. V.</i> Spatial-time dynamics of cereals of grain and grain crops in Poltava region	55
<i>Marenych N. N., Yurchenko S. A., Bagan A. V., Eshchenko V. N.</i> Forming the productivity of winter wheat varieties under the influence of humic substances	63
<i>Biliavska L. G., Vasetsky Yu. P., Pylypenko O. V., Biliavsky Yu. V., Dianova A. O.</i> High-adaptive sort of soy Aquamarine	67
<i>Tkachuk V. P., Saiuk O. A., Plotnyts'ka N. M., Gurmanchuk O. V., Pavliuk I. O.</i> Influence of methods of basic surface treatment and fertilizer systems on obstinacy of field crops	70
<i>Garbar L. A., Yatsyshyna T. P., Samoliuk O. P.</i> Effect of fertilizer on wintering of winter rape	74
<i>Telepen'ko Yu. Yu.</i> Comparative assessment of drought resistance of blackberry varieties (<i>Rubus L.</i>) in the Western Forest-Steppe of Ukraine	78
<i>Shtugerevych V. S.</i> Efficiency of foliar application of growth stimulators «4R Foliar concentrate» on barley spring crops	83

AGRICULTURE. ECOLOGY

<i>Pysarenko P. V., Samoilyk M. S., Molchanova A. V.</i> Bioindication estimation of the effects of waste disposal on the state of the environment	88
--	----

AGRICULTURE. ANIMAL BREEDING

<i>Voitenko S. L.</i> The influence of inbreeding of different degrees on the live weight of swine and their own productivity	93
<i>Kolesnik O. I., Prudnikov V. G., Kryvoruchko Yu. I., Nagorny S. A.</i> Characterization of organizational and technological conditions in the content of Aberdeen-Angus meat cows in the stall period without use of premises	97
<i>Gyria V. N., Metlyts'ka E. I., Usachova V. E., Bondarenko O. M.</i> Relationship between polymorphisms of PLIN and MC4R genes with fattening qualities of pigs	101

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

<i>Pidpala T. V., Kramarenko A. S., Zaitsev E. N.</i> Productive, reproductive and adaptative qualities of holshtian breed cows of different lines	108
<i>Petrushko N. P., Kabasova I. A.</i> Interrelation of the type of higher nervous activity with the working capacity of sports horses of the jumping group	112

VETERINARY MEDICINE

<i>Korchan L. M., Korchan M. I. Prykhod'ko Yu. O.</i> Stenophonendoscope for group auscultation of animals	115
<i>Yevstafieva V. O., Yeres'ko V. I.</i> Seasonal dynamics of geese capillariasis	119
<i>Yevstafieva V. O., Nazarenko O. S.</i> Biological features of the seasonal dynamics of <i>Varroa destructor</i> (Anderson and Trueman, 2000) in the conditions of Poltava region	122
<i>Mel'nychuk V. V.</i> Morphological and metric features of nematodes <i>Haemonchus contortus</i> (Rudolphi 1803) Cobb 1898 isolated from sheep (<i>Ovis aries</i> Linnaeus, 1758)	126
<i>Shcherbakova N. S., Peredera S. B., Peredera Zh. A., Shcherbakov E. A.</i> Changes in Ukraine's legislation on the appointment of judicial-veterinary expertise and procedures of experts' implication	132
<i>Lokes-Krupka T. P., Kanivets' N. S., Derenchuk Yu. I., Krylevets' Yu. V.</i> The value of diet therapy for the treatment of domestic cats which have hepatitis	135
<i>Kravchenko S. O., Bobrova V. V.</i> Ultrasonography changes in acute and chronic pancreatic inflammation in cats	138

THE YOUNG SCIENTIST'S PAGE

<i>Oliinyk O. O.</i> Peculiarities of substrate selection for in vivo adaptation of plants-regenerates of rose essential oil	143
<i>Molchanova A. V.</i> Technical characteristics of Poltava polygon of solid waste and the state of soil and air of populated areas	147
<i>Makeieva O. V.</i> Ecological justification for the formation of a regional ecological network for determining the directions of functioning of riverside zones. Theory and practice	150
<i>Fediaieva A. S.</i> Improvements of the conditions of keeping of boars of foreign breeding, the impact of exercise on the production of sperm	153

GREETINGS

<i>Aranchiy V. I., Opara M. M.</i> The man of the sincere soul and the great heart (to the 75th anniversary of doctor of agricultural sciences, professor, honored worker of science and technology of Ukraine, academician of environmental academy of sciences of Ukraine Viktor Mykytovych Pysarenko)	156
--	-----

LOSTS OF SCIENCE

<i>Polupan Yu. P., Voitenko S. L., Polupan N. L.</i> Non-ordinal personality, in love in animal husbandry (bright memory of I. V. Guzev).....	158
Annotatsyi	160
Annotations	168

УДК 633:[620.925.58]:631.559:631

© 2018

Курило В. Л., доктор сільськогосподарських наук, професор
Національна академія аграрних наук України

Рахметов Д. Б., доктор сільськогосподарських наук, професор
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

Кулик М. І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Полтавська державна аграрна академія

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПОТЕНЦІАЛ УРОЖАЙНОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР РОДИНИ ТОНКОНОГОВИХ В УМОВАХ УКРАЇНИ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор М. Я. Шевніков

Обґрунтовано необхідність всебічного вивчення та вирощування енергетичних культур на маргінальних землях в умовах України для отримання біопалива. Наведено біолого-морфологічну характеристику та ілюстративний матеріал енергетичних культур з родини тонконогових. Розуміння морфолого-біологічних особливостей та відношення енергетичних культур до умов навколишнього середовища дасть змогу раціонально розміщувати їх у певних ґрунтово-кліматичних зонах України, підбирати оптимальні елементи технології вирощування. Це забезпечить умови, близькі до сприятливих для росту і розвитку рослин, та дозволить отримувати велику, енергоємну фітомасу. Визначено, що найбільшу врожайність сухої маси формує арундо тростинний та міскантус гігантський, меншу – сорго багаторічне та просо прутноподібне за багаторічного циклу вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах, що відповідають їх біологічним особливостям. Урожай фітосировини енергетичних культур доцільно використати для виробництва біопалив та отримання енергії.

Ключові слова: енергетичні культури, ботанічна характеристика, біологічні особливості, урожайність, енергетична продуктивність.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день головними пріоритетами нової галузі – біоенергетики – є пошук шляхів здешевлення різних видів біосировини, розробка нових техніко-економічних рішень, а також формування необхідної інфраструктури з метою ефективнішого використання рослинних енергетичних ресурсів і переробки їх фітомаси для отримання рідкого (біоетанол, біобутанол), газоподібного та твердого біопалива (гранули, брикети тощо).

Для реалізації програми розвитку біоенергетики в Україні наявні всі необхідні передумови, в першу чергу – ґрунтово-кліматичні умови, які сприяють отриманню високої врожайності енергоємної фітомаси енергетичних культур. По-друге, використання адаптивних технологій вирощування на маргінальних землях біоенергети-

чних культур, вдосконалення існуючих, відповідна переробка фітосировини й використання біопалива в ПЕК (паливо-енергетичному комплексі) забезпечить зростання частки біоенергетики у загальній структурі енергетики України та значно зменшить енергозалежність нашої країни. Як результат – зменшення використання непоновлюваних енергоресурсів на фоні зростання попиту на альтернативні джерела енергії, що в перспективі сприятиме розвитку національної економіки та зростанню добробуту населення.

Енергетична стратегія України до 2030 року [4] передбачає динамічне зростання обсягів використання енергії біомаси в 2015 р. до 5 млн тонн умовного палива (т у. п.), або це 2,5 % від загального енергоспоживання, а в 2030 році – до 20 млн т у. п., або до 10 %.

Окрім цього Закон України «Про альтернативні джерела енергії» із внесеними змінами [8] визначає основні засади державної політики у сфері альтернативних джерел енергії, одним з яких є: нарощування обсягів виробництва та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел, з метою економного витрачання традиційних паливно-енергетичних ресурсів та зменшення залежності України від їх імпорту шляхом реструктуризації виробництва і раціонального споживання енергії за рахунок збільшення частки енергії з відновлювальних джерел.

Поряд із цим, у секторі електроенергії з біомаси ситуація змінюється після введення нового порядку розрахунку згідно «зеленого» тарифу на електроенергію, вироблену з відновлюваних джерел енергії. Цей порядок розрахунку висвітлений у Законі України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії» [7], та Постанови НКРЕ «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу для

суб'єктів господарської діяльності» [20].

Все це, на нашу думку, обумовлює актуальність обраного напрямку дослідження.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Вивченню енергетичних культур в умовах нашої країни присвячена значна кількість наукових праць: М. В. Роїка, В. Л. Курила, М. Я. Гументика [24], О. М. Ганженка [13], Д. Б. Рахметова [22], Д. Б. Рахметова і О. М. Вергуна [23], Г. Г. Гелетуки, Т. А. Железної, О. В. Трибой [2], Г. С. Гончарука, С. М. Мандровської [25], М. І. Кулика [30] та ін.

З-поміж енергетичних культур в Україні найбільшого поширення набули: просо прутоподібне (світчграс), верба, міскантус, тополя. Тривалість їхнього життя – 10–15, інколи – до 30 років, агрозаходи для їх вирощування не вимагають значних затрат, збір урожаю проводять зимою чи навесні, використовуючи звичайну сільськогосподарську техніку [5, 14, 17, 21]. Поряд із цими культурами науковий інтерес мають наступні: арундо тростинний [28–29], сорго цукрове та багаторічне. Але детальному вивченню морфо-біологічних особливостей цих культур, потенціалу їхньої врожайності та енергопродуктивності не приділялося належної уваги.

Г. М. Калетник у монографії [9] систематизував науково-методичні та організаційно-економічні основи формування ринку біопалив, створення та розвитку ринку енергетичних культур, які використовуються як сировина при виробництві біопалив, техніко-технологічні характеристики виробництва біопалива із сировини рослинного походження, а також надав економічну оцінку їхнього застосування агропромисловим комплексом України. Проведене автором узагальнення світових тенденцій розвитку ринку біопалива із сировини рослинного походження, дозволило розробити економічне обґрунтування перспектив подальшого розвитку українського ринку біопалив.

Вивчення енергетичних культур, за виключенням окремих публікацій, в основному стосується урожайного та енергетичного потенціалу, можливості отримання біопалива з їхньої біомаси, без урахуванням ботаніко-біологічних особливостей даних культур та можливості їхнього районування по ґрунтово-кліматичних зонах України для більш повної реалізації потенціалу культур з метою отримання максимального виходу біопалива із біомаси рослин.

Для вирішення даної проблеми, на основі наявної інформації та результатів власних напрацю-

вань, ми наводимо узагальнену морфолого-біологічну характеристику рослин, ілюстративний матеріал енергетичних культур із родини тонконогових. Проведено оцінку потенціалу їх урожайності, енергетичної та біопаливної продуктивності і можливості культивування в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Мета досліджень – охарактеризувати видову та сортову різноманітність, морфологічні особливості та відношення енергетичних культур родини тонконогових до умов навколишнього середовища для реалізації потенціалу рослин щодо їх урожайності та енергетичної продуктивності.

Відповідно до поставленої мети досліджень передбачалося вирішення наступних завдань:

1. Узагальнити наявну інформацію щодо морфологічних особливостей енергетичних культур, відношення їх до умов навколишнього середовища;
2. Визначити потенціал урожайності біомаси енергетичних культур та енергетичну продуктивність на одиницю площі;
3. Розглянути можливості розподілу енергетичних культур по ґрунтово-кліматичних умовах, що відповідають їх біологічним особливостям.

Матеріали та методика досліджень. Під час виконання досліджень за зазначеною темою використовували загальноприйняті методики проведення досліджень [3, 6], визначники, бібліотечні каталоги, альбоми [10, 12, 19], атласи [1], довідники [11] та спеціальні методичні рекомендації [15, 26]. Енергетичну цінність сировини визначали на калориметрі ICO 200. Енергетичну продуктивність рослин визначали на основі теплоємності та урожайності фітосировини з урахуванням методик [16, 18].

Результати досліджень. Енергетичні культури родини тонконогових різняться між собою за тривалістю вегетаційного періоду, інтенсивністю росту і розвитку, формою, забарвленням продуктивних органів та їх будовою, відношенням до умов навколишнього середовища, технологією вирощування і особливостями збирання врожаю біомаси. Наводимо ілюстративний матеріал (рис. 1–5) та морфолого-біологічні особливості енергетичних рослин.

Арундо тростинний (*Arundo donax* L.), або очерет гігантський – багаторічна рослина з родини тонконогових, з високими (до 8 м) прямими стеблами, дуже жорсткими і дерев'янистими, а всередині порожнистими і трубчастими, діаметром до 5 см. Рослина формує короткі, дерев'янисті кореневища.



**Рис. 1. Арундо тростинний
(*Arundo donax* L.)**



**Рис. 2. Міскантус гігантський
(*Miscanthus giganteus*)**



Рис. 3. Просо прутноподібне (*Panicum virgatum* L.)

Листки – вузькі, довгі, лінійно-ланцетні, не опушені. Квіти дрібні, зібрані у густу, пухнасту волоть, яка складається з безлічі дрібних колосків по 2–7 квіток, в яких формується нежиттєздатне насіння.

Температура відростання нових пагонів навесні становить 7 °С, оптимальна для вегетації рослин – 30 °С.

Урожайність фітомаси – від 25 до 50 т/га.

Енергопродуктивність рослин – до 100 Гкал/га.

Міскантус гігантський (*M. × giganteus*) – це тетраплоїдний гібрид міскантусу китайського

(*M. sinensis* Anderss.) і міскантусу цукроквіткового (*M. sacchariflorus* (Maxim.) Benth). Багаторічна трав'яниста рослина з C₄-схемою фотосинтезу.

Рослини досягають висоти 220–310 (може до 450–500) см. Число пагонів в куці становить 10–15 (до 70). Стебло пряме, округле. Діаметр стебла – 12–25 мм. Число листків на стеблі – 11–15 штук, ширина їх – 2,2–2,9 см, довжина – 93–102 см. Волоть має веретеноподібну, конусоподібну або еліпсоподібну форму і досягає в довжину 30–33 см. Рослини мають рихлокущовий тип кущиння. Число кореневищ (ризом) у одній

рослині становить від 18 до 37 шт., довжина їх – 10–15 см.

Відростання пагонів навесні розпочинається з другої половини квітня, кушіння – кінець червня, вихід у трубку – кінець серпня. Вегетація завершується в фазі появи волоті (найчастіше в фазі виходу в трубку) у першій половині жовтня. Життєвий цикл рослин триває 15–20 років.

Урожайність зеленої фітомаси становить від 60 до 150 т/га, сухої маси – 10–15 (до 32) т/га. Енергетична продуктивність рослин становить 67–84 (до 130) Гкал/га.

Просо прутоподібне (*Panicum virgatum* L.) – багаторічна трав'яниста рослина (до 10–15 років на одному місці).

Рослини досягають висоти від 100–150 до 210–250 см. Число продуктивних пагонів на рослині становить від 12–14 до 30–35 штук. Рослини залежно від форми бувають прямі і напіврозлогі. Число метамерів на стеблі становить від 3 до 7, а у окремих форм – до 9. Діаметр у основі стебла в середньому становить 4–6 мм, але зустрічаються форми з тонкими і товстими стеблами. Листкова пластинка досягає довжини 50–60 см, у деяких форм може бути значно довшою; ширина – в середньому 11–14 мм. За формою волоті буває розлогою, комоподібною, овальною, пірамідальною, стислою. Довжина волоті становить 30–40 см, ширина – 20–30 см. За масою 1000 шт. зернівки поділяють на три групи: з малою масою – до 1,5 г, із середньою масою – 1,5–1,8 і з великою масою – понад 1,8 г. Багаторічні кореневища при вегетативному розмноженні можна розділити на 8–25 (до 80) частин залежно від року життя і форми рослин. Кожна посадкова одиниця має довжину 5–7 см.

На відміну від більшості багаторічників, просо багаторічне проходить повний цикл розвитку (від насіння до насіння) протягом першого веге-

таційного періоду. Завершує інтенсивну вегетацію в III декаді серпня – кінці жовтня залежно від генотипу. Після перезимівлі, рано навесні (II декада квітня) починається інтенсивне відростання рослин. Фаза виходу в трубку настає з другої декади липня. Цвітіння проходить з третьої декади липня до першої декади серпня. Достигання – кінець вересня – середина жовтня. Вегетаційний період – 175–185 днів.

Урожайність надземної фітомаси рослин в період появи волоті становить 42–64 т/га, в період цвітіння – 42,7–70,2 т/га; сухої маси – 10–15 т/га; насіння – 500–600 (іноді до 1000) кг/га. Енергопродуктивність рослин – 40–60 (до 80) Гкал/га.

Сорго багаторічне (*Sorghum alnum* Parodi.) належить до родини тонконогових. Рослина заввишки 230–300 см. Основне стебло і всі бічні пагони зверху закінчуються волоттю. Листки – довголанцетні, 60–80 см завдовжки, 3–5 см завширшки. Чисельність їх на рослині коливається від 18 до 26 штук. Листки основою охоплюють стебло наполовину. Суцвіття – волоть довжиною 40–45 см. Насіння – видовжене, коричнево-чорне. Маса 1000 штук – 8,5–9,0 грамів. Коренева система добре розвинена і проникає в ґрунт на глибину 2,0–2,5 м. Під час посухи здатна розвивати вторинне коріння. Оптимальні строки сівби – I–II декада травня, коли ґрунт прогрівається на глибину 10 см до 12–14 °С. Польова схожість насіння становить 75–80 %. Оптимальна температура для розвитку – плюс 18–25 °С.

Урожайність зеленої маси на початку формування волоті забезпечує 30–35 т/га, в період цвітіння – 45–50 т/га і в період плодоношення – 65–75 т/га, насіння становить 1,5–1,7 т/га. Вихід сухої фітосировини – 11–14 т/га. Енергетична цінність становить 3750–3810 ккал/кг.



Рис. 4. Багаторічне сорго (*Sorghum alnum* Parodi.)



Рис. 5. Сорго цукрове (*Sorghum saccharatum* (L.) Moench.)

Сорго цукрове (*Sorghum saccharatum* (L.) Moench.) – однорічна трав'яниста рослина (яра форма). Рослини досягають висоти до 300 см. Стебло пряме, діаметр біля основи 13–36 мм. Число міжвузлів на стеблі, залежно від висоти, коливається від 5–9 до 25. Листки довголанцетні, великі, довжиною 50–100 см і шириною – 1мб см, у деяких форм – до 10 см та більше. Суцвіття – волоть довжиною 15–60 см різної форми (розлога, стисла, комова та ін.). Зерно сорго – голе або плівчате, кулястої, подовжено-овальної, яйцевидної форми, білого, жовтого, коричневого, чорного забарвлення. Маса 1000 зернин – 27–33 (до 40) г. Коренева система мичкувата, сильно розвинена, заглиблюється в ґрунт до 150–200 см.

Як однорічник сорго проходить всі етапи органогенезу за один рік. Проходить наступні фази розвитку: сходи, кушіння, вихід у трубку, викидання волоті, цвітіння, молочно-воскова стиглість і досягання. Цвітіння проходить в липні-серпні, досягання – з другої половини серпня до кінця вересня. Вегетаційний період – 145–155 днів.

Урожайність фітосировини – 60–120 т/га, насіння – 900–1800 кг/га. Енергопродуктивність рослин – 35–70 (до 100) Гкал/га.

На основі багаторічних досліджень визначено, що потенціал урожайності енергетичних культур, поряд з їхніми видовими особливостями, реакцією на ґрунтово-кліматичні умови, залежить від агрохімічних властивостей ґрунту, способів його обробітку, застосування добрив, біопрепаратів, строків та способів сівби / висаджування, догляду за рослинами, специфіки збирання врожаю, та інших факторів.

Характеристика енергетичних культур за потенціалом урожайності та періодом надходження

фітосировини залежно від температурного режиму і кількості опадів за агрокліматичними зонами наведена нижче (табл., рис. 6).

Узагальнення результатів досліджень дозволило провести порівняння за періодом надходження біомаси енергетичних культур (рис. 6).

Порівняльна характеристика енергетичних культур за періодом надходження біомаси дає можливість стверджувати, що за правильного підходу в менеджменті посівів, урожайність сухої маси (сировини для біопалива: твердого, рідкого та газоподібного) – від 10 до 15 т/га, можливо стабільно отримувати протягом тривалого часу – із серпня – вересня попереднього року по лютий – березень наступного року.

Відповідно до агрокліматичного районування в Україні є зональні особливості підбору сортименту та технології вирощування сільськогосподарських і енергетичних культур. У зв'язку з чим зроблено спробу розподілу місць вирощування злакових енергетичних культур на території України з урахуванням біологічних особливостей рослин (див. табл.). З урахуванням морфолого-біологічних особливостей, відношенням рослин до температурного режиму та кількості опадів за вегетаційний період енергетичні культури родини тонконогових в Україні доцільно розмішувати наступним чином: арундо тростинний, міскантус гігантський та просо прутоподібне – зона Полісся, міскантус гігантський, просо прутоподібне, сорго багаторічне та сорго цукрове – Лісостеп, просо прутоподібне, сорго багаторічне та сорго цукрове – Степ України. Поряд із цим, за дотримання відповідних умов зрошення у степовій зоні можна вирощувати також різні культури роду міскантус.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Порівняльна характеристика енергетичних культур за урожайністю зеленої маси та виходом сухої речовини залежно від умов вирощування

Енергетична культура	Температура, °С	Кількість опадів, мм	Агрокліматична зона	Урожайність зеленої маси, т/га	Вихід сухої речовини, т/га
Арундо тростинний	20-30	>500	П*	50-150	-
Міскантус гігантський	20-30	>500	П, Л	60-150	10-15
Просо прутіподібне	20-30	400-500	П, Л, С	43-70	10-15
Сорго багаторічне	20-30	400-500	Л, С	65-75	11-14
Сорго цукрове	>30	<400	Л, С	60-120	-

* Примітка: П – Полісся, Л – Лісостеп, С – Степ.

Культура	2013 рік				2014 рік				2015 рік				2016 рік			
	в*	л	о	з	в	л	о	з	в	л	о	з	в	л	о	з
Арундо тростинний																
Міскантус гігантський																
Просо прутіподібне																
Сорго багаторічне																
Сорго цукрове																
<i>Позначення:</i>																
		– сівба / висаджування							– догляд за рослинами							
		– збирання врожаю														

Рис. 6. Логістичний ланцюг вирощування, догляду за рослинами, збирання врожаю злакових енергетичних культур, 2013–2016 рр.

* Примітка: в – весняний період, л – літній період, о – осінній період, з – зимовий період.

Висновки. За відношенням до ґрунтово-кліматичних умов України енергетичні культури досить різняться. Це пов'язано з їхнім походженням, біологічними особливостями, пристосувальними реакціями при інтродукції рослин та агротехнічними вимогами вирощування.

На Поліссі ґрунтово-кліматичні умови найбільш відповідають біологічним особливостям і сприятливі для вирощування арундо тростинного та міскантусу гігантського. Умови Лісостепу

та Степу більш прийнятні для проса прутіподібного, сорго багаторічного та сорго цукрового.

З-поміж злакових енергетичних культур найбільший потенціал за врожайністю сухої маси мають арундо тростинний, міскантус гігантський. Дещо меншу продуктивність мають сорго багаторічне та просо прутіподібне за багаторічного циклу вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах, що відповідають їх біологічним особливостям.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атлас енергетичного потенціалу нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. – К., 2016. – 54 с.
2. Гелетуха Г. Г. Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні / Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна, О. В. Трибой. – Київ, 2014. – 33 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Енергетична стратегія України на період до

2030 року // Інформаційно-аналітичний бюлетень «Відомості Міністерства палива та енергетики України». Спеціальний випуск. – 2006. – 113 с.

5. Енергетичні культури для виробництва біопалива: довідник / В. Л. Курило, М. І. Кулик. – Полтава, 2017. – 74 с.

6. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії / [В. О. Єщенко П. Г. Копитко, В. П. Опришко, та ін.]. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

7. Закон України від 20.11.2012 р. № 5485-VI. «Про внесення змін до Закону України «Про

електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії».

8. Закон України про внесення змін до Закону України «Про альтернативні джерела енергії» щодо віднесення теплових насосів до обладнання, яке використовує відновлювані джерела енергії / Відомості Верховної Ради, 2017, № 1, ст.1.

9. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні : моногр. / Г. М. Калетнік ; рец. М. Й. Малік. – К.: Аграрна наука, 2008. – 464 с.

10. Котов М. И. Определитель высших растений Украины / М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин, А. И. Барбарич. – [2-е изд., стереот., с незнач. доп. и испр.]. – К. : Фитосоцицентр, Акад. наук Украинской ССР, Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного, 1999. – 548 с.

11. Кулик М. І. Довідник: ботаніко-біологічна характеристика, особливості вирощування та використання енергетичних культур. Частина перша: світчграс / Максим Іванович Кулик. – Полтава, 2014. – 130 с.

12. Кулик М. І. Енергетичні культури: альбом / М. І. Кулик. – Полтава, 2017. – 38 с.

13. Курило В. Л. Біоенергетика в Україні: стан та перспективи розвитку / В. Л. Курило, М. В. Роїк, О. М. Ганженко // Біоенергетика. – 2013. – Вип. № 1. – С. 5–10.

14. Курило В. Л. Міскантус – перспективна енергетична культура для виробництва біопалива / В. Л. Курило, М. Я. Гументик, В. М. Квак // Агробіологія : зб.наук.праць Білоцерківського НАУ, 2010. – № 4 (80). – С. 62–66.

15. Методи визначення якості. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур [введ. з 01.01.2004 р.]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.

16. Методика узагальненої оцінки технічно-досяжного енергетичного потенціалу біомаси / [В. О. Дубровін, Г. А. Голуб, С. В. Драгнєв, та ін.]. – К.: ТОВ «Віолпринт», 2013. – 25 с.

17. Мороз О. В. Світчграс як нова фітоенергетична культура / [О. В. Мороз, В. М. Смірних, В. Л. Курило та ін.] //Цукрові буряки. – 2011. - №3. – С. 12-14.

18. Морозов Р. В. Оцінка біоенергетичного потенціалу рослинних відходів та енергетичних культур у сільському господарстві / Р. В. Морозов, Є. М. Федорчук // Науковий вісник Херсонського державного університету, 2015. – Випуск 10. – Частина 3. – С. 111–117.

19. Определитель высших растений Украины / Акад. наук Украинской ССР ; Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного // М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин, А. И. Барбарич. – 2-е изд., стереот., с незнач. доп. и испр. – К. : Фитосоцицентр, 1999. – 548 с.

20. Постанова НКРЕ «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу для суб'єктів господарської діяльності», від 02.11.2012. – № 1421.

21. Рахметов Д. Б. Міскантус в Україні: інтродукція, біологія, біоенергетика / Д. Б. Рахметов, Т. О.Щербакова, С. Д. Рахметов. – Київ : Фітосоціцентр, 2015. – 158 с.

22. Рахметов Д. Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні / Д. Б. Рахметов. – К.: Аграр Медіа Груп, 2011. – 398 с.

23. Рахметов Д. Б. Panicum virgatum L. – перспективний інтродуцент у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НААН України / Д. Б. Рахметов, О. М. Вергун, С. О. Рахметова // Інтродукція рослин. – Вип. 3(63), 2014. – С. 4–12.

24. Роїк М. В. Ефективність вирощування високопродуктивних енергетичних культур / [М. В. Роїк, В. Л. Курило, М. Я. Гументик та ін.] // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2011. – №15(2). – С.85–90.

25. Роик Н. В. Результаты интродукции проса прутьевидного в растениеводство Украины / Н. В. Роик, Г. С. Гончарук, С. Н. Мандровская // Сахарная свекла. – Вып. №7, 2016. – С. 42–45.

26. Kulyk M. Methods of calculation productivity phytomass switchgrass in Ukraine / M. Kulyk, W. Elbersen. – Poltava, 2012. – 10 p.

27. Rossa B, Tuaers A. V., Naidoo G, von Willert D. J. (1998). Arundo donax L. (Poaceae) – a C₃ species with unusually high photosynthetic capacity. Botanica Acta. 111 : 216–21.

28. Saltonstall K., Lambert A., Meyerson L.A. (2010). Genetics and reproduction of common (*Phragmites australis*) and giant reed (*Arundo donax*). Invasive Plant Sci. Manag. 3 : 495–505.

29. Spencer D. F., Ksander G. G. (2006). Estimate Arundo donax ramet recruitment using degree-day based equation. Aquat. Bot. 85 : 282–288.

30. Switchgrass Ukraine : overview of switchgrass research and guidelines / Elbersen, H.W.; Kulyk, M.; Poppens, at all. Wageningen : Wageningen UR – Food & Biobased Research. – 26 p.