

ISSN 0135-2377

**Інститут кормів та сільського господарства Поділля
Національної академії аграрних наук України**

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий
тематичний
науковий
збірник

89

Вінниця
2020



**Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya
The National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine**

**FEEDS
AND FEED PRODUCTION**

Interdepartmental
thematic
scientific
collection

89

Vinnytsia
2020



УДК: 636.085
ББК 42.2
К 66

Збірник входить до переліку фахових видань групи «Б» Міністерства освіти і науки України (наказ МОН України № 886 від 02.07.2020 р.)

DOI <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089>

Представлені результати досліджень з питань:

- Генетика, селекція та насінництво сільськогосподарських культур
- Енергозберігаючі технології заготівлі, переробки і використання кормів і кормового білка
- Стратегії використання лучних агроecosystem у вирішенні проблеми рослинного білка
- Сучасні технології вирощування зернових, зернобобових та білково-олійних культур
- Прогресивні технології вирощування кормових культур
- Якість, безпечність та гігієна кормів і сировини
- Економіка кормовиробництва та ринок кормів

Focus and scope:

- Genetics, selection and seed production of agricultural crops
- Energy-saving technologies for procurement, processing and use of feed and feed protein
- Strategies for using meadow agroecosystems in solving the problem of plant protein
- Modern technologies for growing cereals, legumes and protein-oil crops
- Advanced technologies for growing fodder crops
- Quality and safety of feed
- Economics of feed production

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів вузів, аспірантів, докторантів, студентів та фахівців сільськогосподарського виробництва.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, протокол № 09, від 07. 08. 2020 року.

К 66 Корми і кормовиробництво 89. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вінниця: ТОВ «Видавництво-друкарня Діло», 2020. – С. 1—245.



ISSN 0135-2377

Точка зору редколегії
не завжди збігається
з позицією авторів.



РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор видання

В. Ф. Петриченко – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН, радник дирекції з наукової роботи, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна

Заступник відповідального редактора

О. В. Корнійчук – кандидат сільськогосподарських наук, директор інституту, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна

Відповідальний секретар

І. С. Воронєцька – кандидат економічних наук, доцент, завідувач відділу координації наукових досліджень, економіки, маркетингу та аспірантури, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна

Члени редколегії

В. Д. Бугайов – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу селекції кормових, зернових колосових та технічних культур, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

Ю. А. Векленко – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу польових кормових культур, сіножатей та пасовищ, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

Дабкєвічус Зенонас – доктор наук, професор, головний науковий співробітник, Литовський науково-дослідний центр сільського та лісового господарства, Вільнюс, Литва,

Г. І. Демидась – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Академії наук вищої освіти України, завідувач кафедри кормовиробництва, Національний університет біоресурсів і природокористування, Київ, Україна,

В. С. Задорожний – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

В. П. Карпенко – доктор сільськогосподарських наук професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності, Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

А. Калініченко – доктор сільськогосподарських наук, професор, Опольський університет, Інститут екологічної інженерії та біотехнологій, Ополе, Польща,

Карагіч Джура – доктор наук, професор, керівник відділу кормових культур, Інститут польових та овочевих культур, Нови Сад, Сербія,

Л. Н. Кобизєва – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи, Інститут рослинництва ім. Юр'єва НААН, Харків, Україна,

К. П. Ковтун – доктор сільськогосподарських наук, професор, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу польових кормових культур, сіножатей та пасовищ, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

С. І. Колісник – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора з науково-інноваційної діяльності, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

М. Ф. Кулик – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, завідувач лабораторії технологій і заготівлі кормів, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна,

В. Г. Кургак – доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник відділу кормовиробництва, Національний науковий центр «Інститут землеробства» НААН, Чабани, Київська обл., Україна,

В. В. Лихочвор – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, завідувач кафедри технологій у рослинництві, Львівський національний аграрний університет, Львів, Україна,

В.П. Пати́ка – доктор біологічних наук, академік НААН, завідувач відділу фітопатогенних бактерій, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН, Київ, Україна,

С.П.Танчик - професор, член-кореспондент НААН України, завідувач кафедри землеробства та гербології, Національний університет біоресурсів і природокористування, Київ, Україна

О.І. Циліорик - доктор сільськогосподарських наук професор, завідувач кафедри рослинництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Л. П. Чернолата – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії моніторингу якості, безпеки кормів і сировини, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Вінниця, Україна



EDITORIAL BOARD

Responsible editor

V. F. Petrychenko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS, adviser to the directorate for scientific work, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Deputy Responsible editor

O. V. Korniychuk – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Director, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Executive secretary

I. S. Voronetska – Candidate of Economic Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Head of the Department of coordination of research, economics, marketing and postgraduate studies, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Members of the editorial board

V. D. Bugayov – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Head of the Department of selection of fodder, grain ears and technical crops, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Y. A. Veklenko – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Head of the Department of field forage crops, hayfields and pastures, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

Zenonas Dabkevičius - Doctor of sciences, Dr. Habil. Professor, Member of Academy, Chief Researcher, Lithuanian Academy of Sciences, Vilnius, Lithuania

G. I. Demidas – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Academy of sciences of higher education of Ukraine Head of the Department of feed production, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine Kyiv, Ukraine

V. S. Zadorozhnyi – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Deputy Director for research, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

V. P. Karpenko - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Innovation, Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

Antonina Kalinichenko – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, University of Opole, Institute of environmental engineering and Biotechnology, Opole, Poland,

Dura Karagić – Ph.D. Principal Research Fellow, Professor, Head of the Department of Forage Crops, Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia,

L. N. Kobzyeva – Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Deputy Director for scientific work, Plant production Institute named after VYa Yuriev of NAAS, Kharkiv, Ukraine

K. P. Kovtun – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Senior Researcher, Chief researcher of the department of field fodder crops, hayfields and pastures, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

S. I. Kolisnik – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Deputy Director for research and innovation, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

M. F. Kulik – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS, Head of the laboratory of technologies and forage procurement, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine

V. G. Kurgak – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, chief researcher of the feed production department, National research center "Institute of agriculture" NAAS, Chabany, Kyiv region, Ukraine

V. V. Likhochvor – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS, Head of the Department of plant technology, Lviv National Agrarian University, Lviv, Ukraine

V.P. Patyka – Doctor of Biological Sciences, Academician of the NAAS, Head of the Department of phitopatogenic bacteria, Zabolotny Institute of Microbiology and Viriligy of the NAS of Ukraine Kyiv, Ukraine

S.P. Tanchyk - Professor, Corresponding Member of NAAS of Ukraine Head of the Department of Agriculture and Herbology, National University of Life and Environmental Sciences, Kyiv, Ukraine

O.I. Tsyliuryk - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Plant Breeding, Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

L. P. Chornolata – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Researcher, Head of laboratory monitoring of, food quality additives and raw, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS, Vinnytsia, Ukraine



ЗМІСТ

Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В., Векленко Ю.А. Наукові основи інтенсифікації виробництва кормів на луках та пасовищах України.....	10
СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	23
Антонів С.Ф., Колісник С.І., Запрута О.А., Фостолович С.І., Коновальчук В.В. Агроекологічні аспекти впливу передпосівного оброблення насіння та позакоренових підживлень на формування насінневої продуктивності конюшини гібридної в умовах Лісостепу України.....	23
Маренюк О.Б., Корнійчук О. В., Дорошук В.О. Основні результати та перспективи селекції ячменю ярого в умовах підвищеної кислотності ґрунтів.....	35
Молдован В. Г., Молдован Ж. А., Собчук С. І. Формування врожайності насіння сортами сої з різним вегетаційним періодом в умовах Лісостепу Західного	46
Бугайов В.Д., Вишневський С.П. Вплив рівня розвитку розетки у гібридів ріпаку озимого восени на зимостійкість та урожайність.....	57
Барилко М.Г., Колісник І.В., Захаренко Н.А., Колісник В.А. Оцінка екологічної пластичності і стабільності перспективного селекційного матеріалу горошку посівного (ярого).....	66
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ, ЗЕРНОБОБОВИХ ТА БІЛКОВО-ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР.....	74
Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Формування якості зерна кукурудзи різних напрямів використання залежно від технології вирощування в Лісостепу	74
Каменщук Б. Д. Шляхи підвищення ефективності вирощування кукурудзи на зерно	85
Мазур В.А., Панцирева Г.В., Копитчук Ю.М. Формування анатомо-морфологічної будови стебла озимої пшениці залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу	93
Юрчук С.С. Урожайність та якість насіння ріпаку озимого залежно від способу посіву та норми висіву в умовах Лісостепу Правобережного	102
Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Ящук В.А. Формування фітоценозу та продуктивності еспарцето-злакових травосумішок залежно від способів сівби та просторового розміщення видів в умовах Лісостепу Правобережного....	112
Кургак В.Г., Карбівська У.М. Особливості формування бобово-злакових агрофітоценозів на дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття України	121
Голодна А.В., Столяр О.О., Ремез Г.Г. Фотосинтетична діяльність рослин люпину білого залежно від технології вирощування та гідротермічних умов.....	134



УДК: 633.1:631.17:581.4

ФОРМУВАННЯ АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ СТЕБЛА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

В.А. Мазур, Г.В. Панцирева, Ю.М. Копитчук

DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202089-09

Мета. Вивчення анатомо-морфологічної будови стебла рослин озимої пшениці залежно від різного фону удобрення і норм висіву в агроценозах Правобережного Лісостепу України. **Методи.** Спостереження, порівняння, аналіз та синтез, прогноз, польовий дослід. **Результати.** Проведено дослідження динаміки формування та функціонування анатомо-морфологічної будови стебла рослин озимої пшениці. Досліджено вплив варіантів досліду без застосування добрив і варіантів із підвищеним фоном добрив на довжину міжвузлів (1-3) стебел гібридів озимої пшениці. Доведено, що норма висіву суттєво впливає на довжину міжвузлів. Вивчено вплив фону мінерального живлення та норм висіву на основні анатомо-морфологічні показники стебела озимої пшениці, зокрема товщини виповненої частини стебла та кільця механічної тканини, кількість та діаметр судинно-волокнистих пучків. Встановлено, що міцність соломини значною мірою зумовлюється кількістю судинно-волокнистих пучків, а також їхнім діаметром. Найбільшою вона була на варіантах із підвищеним фоном удобрення. Відзначено, що анатомо-морфологічні дослідження є необхідною умовою формування більш міцної соломини, яка і забезпечує високу стійкість до полягання при нормі висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га. **Висновки.** На основі проведених досліджень встановлено, що на анатомо-морфологічні показники безпосередній вплив мають ґрунтово-кліматичні умови років проведення дослідження та фактори, які вивчалися. При цьому найкращі умови для максимальної реалізації потенціалу рослин озимої пшениці гібриду Патрос створювались на варіантах досліду із нормою висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га та забезпечили розвиток більш міцної соломини, що і зумовило високу стійкість до полягання.

Ключові слова: озима пшениця, агроценози, довжина та діаметр міжвузлів, мінеральне живлення, норма висіву, полягання.

Мазур Віктор Анатолійович, кандидат с.-г. наук, ректор Вінницького національного аграрного університету, вул. Сонячна, 3, Вінниця, Україна, 21008,

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-9365-8682>

Панцирева Ганна Віталіївна, кандидат с.-г. наук, доцент Вінницького національного аграрного університету, вул. Сонячна, 3, Вінниця, Україна, 21008, e-mail apantsyрева@ukr.net,

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-0539-5211>

Копитчук Юрій Миколайович, аспірант Вінницького національного аграрного університету, вул. Сонячна, 3, Вінниця, Україна, 21008.

Вступ. Постановка проблеми. Актуальність досліджень зумовлена пошуком нових підходів до розробки технологічних прийомів вирощування озимої пшениці з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов Правобережного Лісостепу України. До числа найважливіших зернових культур у світовому землеробстві, яка займає основну частку у продовольчому секторі, належить озима пшениця.

Пшениця озима, поряд з традиційними видами зернових, є цінною високопоживною рослиною, яка все більше використовується у харчуванні людини. У сільськогосподарському виробництві розкриття біологічного



потенціалу урожайності сучасних сортів та гібридів озимої пшениці залежить від багатьох чинників, одним з яких є застосування вдосконалених, згідно з конкретними ґрунтово-кліматичними умовами основних зон вирощування, технологічних прийомів [1-5]. Особливе значення у технологічному регламенті вирощування даної цінної зернової культури займають такі складові, як раціональне внесення добрив, обґрунтовані норми висіву, які дозволяють управляти продукційним процесом посівів озимої пшениці і отримувати високі врожаї, підвищуючи економічну ефективність вирощування культури.

Мета досліджень – вивчення анатомо-морфологічної будови стебла гібридів озимої пшениці залежно від фонів удобрення і норм висіву в агроценозах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали і методи. Дослідження з вивчення анатомо-морфологічної будови стебла гібридів озимої пшениці залежно від фонів удобрення і норм висіву в агроценозах проводили в 2018-2019 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунти сірі лісові, середньо суглинкові, характеризуються за такими показниками: вміст гумусу – середній (2,4%), забезпеченість P_2O_5 (271,2 мг/кг) та K_2O (220,0 мг/кг) дуже висока. Кислотність ґрунту наближена до нейтральної. Польові досліді закладали рендомізованими блоками [2].

Дослід налічує 4 варіанти, повторність досліду чотириразова. Загальноприйнята технологія вирощування досліджуваних гібридів озимої пшениці Тобак та Патрас передбачала обробку насіння перед посівом фунгіцидним протруйником (Вайбранс тріо), мінеральне живлення та різні норми висіву (табл. 1).

Таблиця 1

Схема польового досліду

Фактор А (гібрид)	Фактор В (удобрення)	Фактор С (норма висіву)
Тобак*	Підвищений фон удобрення (40 т ґною, N ₁₀₀ P ₆₃ K ₁₁₂)	1. 4 млн шт. нас./га 2. 3 млн шт. нас./га 3. 1,5 млн шт. нас./га
Патрос	Підвищений фон удобрення (40 т ґною, N ₁₀₀ P ₆₃ K ₁₁₂)	1. 4 млн шт. нас./га 2. 3 млн шт. нас./га 3. 1,5 млн шт. нас. га

*контроль – без застосування добрив

Під час проведення досліджень розробляли схему досліду згідно методики дослідної справи, а також проводили спостереження, обліки, розрахунки. При проведенні експериментальної роботи використали польовий, статистичний і лабораторний методи досліджень. Під час проведення досліджень відмічали початок і масову появу сходів, фазу бутонізації, масового цвітіння, початок технічної стиглості та кінець вегетаційного періоду. Одержані в досліді показники рослин озимої пшениці



обробляли методом дисперсійного аналізу.

Результати досліджень і обговорення. Полягання є одним із факторів, який обмежує отримання високих і стабільних урожаїв зернових культур, особливо за вирощування їх на підвищених фонах удобрення і достатнього зволоження. За даними багатьох авторів, втрати зерна від полягання сягають 40-50%. Одночасно зі зниженням урожаю знижується і його якість. При цьому ускладнюється і його збирання [1]. У зв'язку з достатнім виробництвом мінеральних добрив, боротьба з поляганням набуває особливої актуальності.

Одним із методів боротьби з поляганням є розробка спеціальних агротехнічних прийомів, а також створення стійких до полягання сортів та гібридів. Проте, незважаючи на помітні успіхи селекції, це питання повністю не вирішено. Проблемою боротьби з поляганням ще з кінця 18-го століття переймалися багато дослідників як в нашій країні, так і за кордоном [6].

Вивчення анатомо-морфологічної будови стебла озимої пшениці показало, що за дії ретардантів довжина нижніх міжвузлів вкорочується на 2,6...3,8 см, а їхній діаметр збільшується на 0,4-0,6 мм. Товщина стінки соломини другого міжвузля від застосування препарату збільшується на 20,0...40,3 мк, товщина механічної тканини і кількість судинно-волокнутих пучків при цьому збільшується. Внесення препарату у період осіннього або кінця весняного кушення може збільшувати урожай до 3,82 т/га [5, 7].

Багато дослідників, що вивчали будову стебла, вважають, що полягання зазвичай знаходиться у тісній залежності від анатомо-морфологічної будови. До числа анатомо-морфологічних ознак, що характеризують стійкість рослин до полягання, відносять: висоту рослин, довжину і діаметр нижніх міжвузлів, товщину стінки соломини, товщину механічного кільця, кількість судинно-волокнутих пучків. Полягання також пов'язують із збільшенням навантаження на стебло за одночасного подовження соломини. Причому, чим довше стебло, тим воно менш стійке до полягання. Короткі стебла стійкіші до полягання, оскільки центр тяжіння знаходиться ближче до основи. Це ж стосується і міжвузлів: чим вони коротші, тим мають більшу міцність на згинання і злам. Проте суворою залежності між висотою рослини, довжиною нижніх міжвузлів може і не бути [8-9].

Стійкість рослин до полягання може досягатися не лише за рахунок зменшення їхньої висоти і довжини міжвузлів, але і внаслідок зміни товщини, при цьому спостерігається пряма залежність: чим більший діаметр соломини, тим вона міцніша до згинання і зламу. Висока міцність деяких фітоценозів диких твердих пшениць залежить, перш за все, від більшого діаметру міжвузлів і більшої товщини стінок соломини. При цьому ключова роль відводиться механічним елементам – товщині стінок соломини і механічного кільця, числу судинно-волокнутих пучків [10].

При дослідженні полягаючих і неполягаючих сортів встановлено, що товщина кільця механічної тканини і кількість судинно-волокнутих пучків

відіграють важливу роль у поляганні пшениці. Товщина склеренхімного кільця і кількість судинно-волокнистих пучків у неполягаючих рослин пшениці більша, ніж у полягаючих, а діаметр судинно-волокнистих пучків у неполягаючих сортів та гібридів пшениці є більшим, ніж у полягаючих. При цьому у верхніх міжвузлях ця різниця нівелювалася [11]. Для того, щоб забезпечити нормальний розвиток рослин з міцним стеблом необхідно створити відповідні умови. Тому необхідним є пошук таких прийомів вирощування зернових культур, які б сприяли доброму розвитку рослин [12- 14].

Вивчаючи вплив внесення високих доз мінеральних добрив, деякі вчені не спостерігали сприятливого впливу фосфору і калію на стійкість пшениці до полягання. За їхніми даними, як азотні, так і фосфорні добрива сприяли поляганню озимої пшениці. Так, чим вищою була доза добрив, тим полягання було більшим. Отже, боротьба з поляганням є проблемою комплексною, яку повинні вирішувати як методами селекції і фізіології, так і агротехнічними заходами. Дані, отримані в результаті вивчення морфологічних особливостей стебел озимої пшениці залежно від норм висіву наведено на рис. 1.

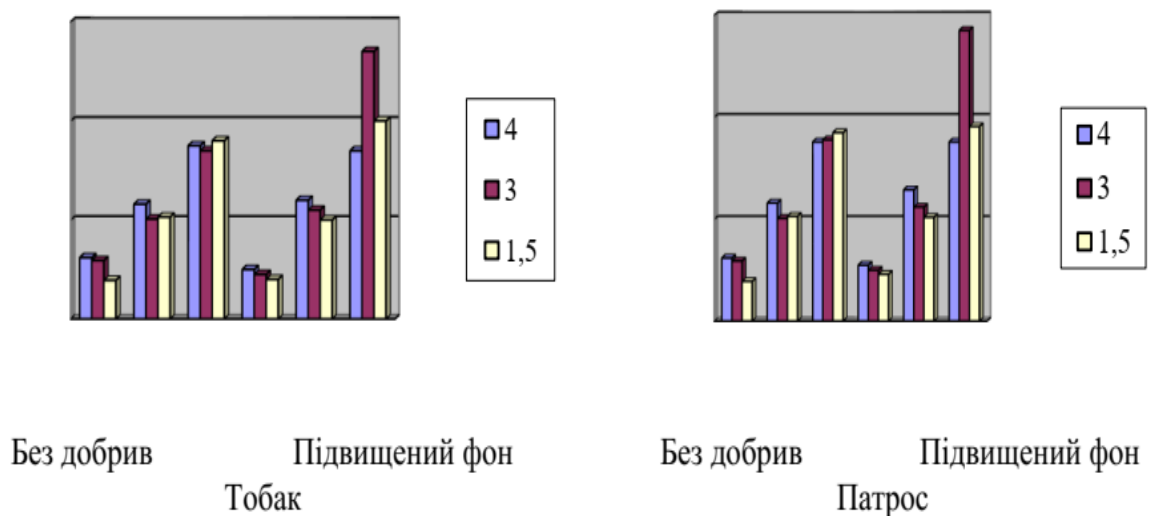


Рис. 1. Довжина міжвузлів (1-3) стебел озимої пшениці залежно від технологічних прийомів вирощування

Норми висіву суттєво вплинули на довжину міжвузлів рослин озимої пшениці. Рослини, що вирощені у варіантах із нормою висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га характеризуються коротшими міжвузлями. Так довжина першого і другого міжвузля рослин за норми висіву 3 млн шт. на підвищеному фоні удобрення у гібриду Патрос становила 5,0 та 11,2 см, а за норми висіву 1,5 млн шт./га відповідно 4,6 і 10,2 см, у той час як за звичайної норми вона становила відповідно 5,5 і 12,9 см. У результаті проведених досліджень виявлено відмінності і в товщині соломини. Рослини у варіантах з нормою висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га відрізнялися більш потужним розвитком соломини (рис. 2).

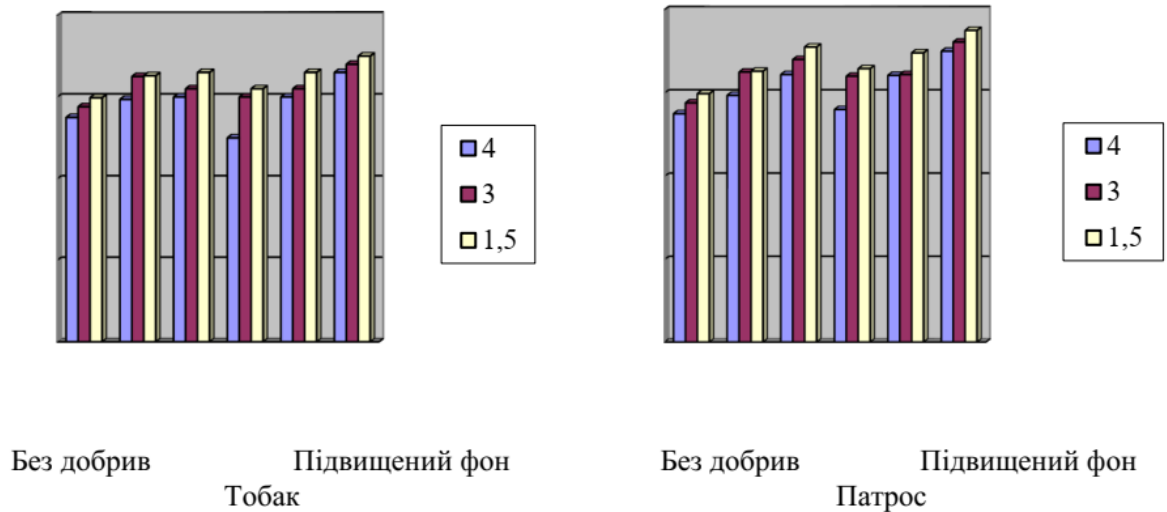


Рис. 2. Діаметр міжвузлів (1-3) стебел озимої пшениці залежно від технологічних прийомів вирощування

Так діаметр другого міжвузля, що має найбільше значення у поляганні злаків у гібриду Патрос, за норми висіву 1,5 млн шт. насінин/га складав 3,48, за норми висіву 3 млн шт./га – 3,32, а за норми висіву 4 млн шт. га – 3,31мм. У відповідності з морфологічними показниками знаходилися і показники анатомічні (табл. 2).

Таблиця 2
Анатомо-морфологічні показники стебел озимої пшениці гібриду Патрос за різних норм висіву насіння, 2018-2019 рр.

Норма висіву, млн шт./га	Товщина виповненої частини стебла, мк	Товщина кільця механічної тканини, мк	Кількість судинно-волокнистих пучків, шт.	Діаметр судинно-волокнистих пучків, мк
Без добрив				
4	278,4	52,2	29,3	106,7
3	344,5	59,2	31,4	116,0
1,5	386,2	63,1	33,2	121,8
Підвищений фон удобрення				
4	336,4	54,5	31,5	109,4
3	359,6	58,0	32,4	127,4
1,5	382,2	62,6	34,2	127,8
НІР _{0,5}	14,2	2,7	1,0	14,3

Наведені дані анатомічної будови показують, що різні норми висіву здатні забезпечити інтенсивність освітлення та сприятливо впливають на формування анатомічних елементів стебла, що підвищує стійкість до полягання.

Мікроскопічні дослідження показали більш потужний розвиток стебла у



рослин на підвищеному фоні удобрення. Товщина стінки соломини за норми висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин становила відповідно 359,6 та 382,2 мк, у той час як за норми висіву 4 млн шт. насінин – лише 336,4 мк.

За норми висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га посіви рослин озимої пшениці знаходилися у кращих умовах освітлення, внаслідок чого у соломині сформувалася більш потужна механічна тканина, що і вплинуло на міцність стебла, а значить, і на стійкість до полягання.

Міцність соломини значною мірою зумовлюється кількістю судинно-волоконистих пучків, а також величиною їхнього діаметра. За норми висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га поряд з більш потужним розвитком механічної тканини спостерігали також і збільшення кількості судинно-волоконистих пучків. У цих варіантах їх кількість у паренхімній тканині була достовірно вищою, ніж за норми висіву 4 млн шт. насінин на га і становила відповідно 32,4-34,2 проти 31,5, а діаметр становив 127,6-127,8 проти 109,4 мк.

Отже, анатоמו-морфологічні дослідження показали, що норми висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га забезпечують розвиток більш міцної соломини, що зумовлює високу стійкість до полягання.

Висновки. На основі проведених досліджень встановлено, що на анатоמו-морфологічні показники безпосередній вплив мають ґрунтово-кліматичні умови років проведення дослідження та фактори, які досліджувались. При цьому найкращі умови для максимальної реалізації потенціалу рослин озимої пшениці гібриду Патрос створювались на варіантах досліду із нормою висіву 3 і 1,5 млн шт. насінин/га, що забезпечило розвиток більш міцної соломини та зумовило високу стійкість до полягання.

Список бібліографічних посилань

1. Мазур В. А., Панцирева Г. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на урожайність і якість зерна люпину білого в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство і лісівництво*. Вінниця : ВНАУ, 2017. Вип. № 7. Т 1. С. 27-36.
2. Волкогон В. В., Заришняк А. С., Гриник І. В. та ін. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Аграрна наука. 2011. 153 с.
3. Панцирева Г. В. Дослідження сортових ресурсів люпину білого (*Lupinus albus* L.) в Україні. Вінниця. 2016. Вип. 4. С. 88-93.
4. Поліщук І. С., Поліщук М. І., Мазур В. А. Ефективність застосування біологічно-ефективних препаратів та добрив при вирощуванні картоплі в умовах правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. ВНАУ. 2015. Вип. № 2. 19 с.
5. Albinus M. "Effects of land use practices on livelihoods in the transboundary sub-catchments of the Lake Victoria Basin". *African Journal of Environmental Science and Technology*. Vol. 2. no. 10. 2008. pp. 309-317.
6. Auxtero E., Madeira M., Parker D. "Extractable Al and Soil Solution Ionic Concentrations in Strongly Leached Soils from Northwest Iberia: Effects of Liming". *ISRN Soil Science*. 2012. p. 1-15.
7. Beneduzi A. "Plant growth-promoting Rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents". *Genetics and Molecular Biology*. vol. 35. no. 4. 2012, pp.



1044-1051.

8. *Figueiredo M., Seldin L., Araujo F., Mariano R.* “Plant growth promoting Rhizobacteria: Fundamentals and applications”. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2010, pp.21 - 43.

9. *Gamalero E.* “Mechanisms used by plant growth-promoting bacteria” in *Bacteria in Agrobiolgy: Plant Nutrient Management*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. 2011. pp. 17-46.

10. *Mazur, V.A., Patsyryeva, H.V., Mazur, K.V., & Monarkh, V.V.* (2019). Ecological and biological evaluation of varietal resources *Paeonia L.* in Ukraine. *Acta Biologica Sibirica*, 5(1), 141-146. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5350>.

11. *Kots S., Berehovenko S., Kirichenko E.* Features of the interaction of plants and nitrogen fixing microorganisms. NAS of Ukraine. Institute of Plant Physiology and Genetics. K.: Science. opinion. 2007. 315 p.

12. *Martyniuk S., Oron J.* “Populations of rhizobia in some Polish soils not planted with legumes”. vol. 54. no. 3. 2012. pp. 165-168.

13. *Mohamed Z., El-Sayed S., Radwan T., El-Wahab G.* “Potency evaluation of *Serratiamarcescens* and *Pseudomonas fluorescens* as biocontrol agents for root-knot nematodes in Egypt”. *Journal of Applied Sciences Research*. Vol.4. no. 1. 2009. pp. 93-102.

14. *Rajendran G., Patel M., Josh S.* “Isolation and characterization of nodule-associated *Exiguobacterium* sp. from the root nodules of fenugreek (*Trigonellafoenum-graecum*) and their possible role in pant growth promotion”. *International Journal of Microbiology*. Vol.2012.pp.1-8.

References

1. Mazur, V. A., & Patsyryeva, H. V. (2017). Vplyv tekhnolohichnykh pryomiv vyroshchuvannya na urozhainist i yakist zerna liupynu biloho v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu. [Vplyv tekhnolohichnykh pryomiv vyroshchuvannya na urozhainist i yakist zerna liupynu biloho v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu]. *Sil'ske hospodarstvo i lisivnytstvo [Agriculture and Forestry]*, 7, 27-36 [in Ukrainian].

2. Volkogon V. V., Zaryshnyak A. S., Grynyk I. V. et al (2011). Metodologiya i praktyka vykorystannya mikrobnykh preparativ u texnologiyakh vyroshhuvannya silskogospodars'kykh kultur [Methodology and practice of microbial preparations use in crop growing technologies]. Kyiv, Agrarna nauka, 153 [in Ukrainian].

3. Pancyryeva H. V. (2016). Doslidzhennya sortovykh resursiv liupynu biloho (*Lupinus albus L.*) v Ukrayini [Investigation of the varieties of white lupine resources (*Lupinus albus L.*) in Ukraine]. *Vinnytsia*, 4, 88-93 [in Ukrainian].

4. Polishhuk I.S., Polishhuk M.I., Mazur V.A. (2015). Efektyvnist zastosuvannya biologichno-efektyvnykh preparativ ta dobryv pry vyroshhuvanni kartopli v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrayiny [Efficiency of application of biologically effective preparations and fertilizers in growing potatoes in conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivnyctvo [Agriculture and Forestry]*, 2, 19 [in Ukrainian].

5. Albinus M. “Effects of land use practices on livelihoods in the transboundary sub-catchments of the Lake Victoria Basin”. *African Journal of Environmental Science and Technology*. Vol. 2. no. 10. 2008. pp. 309-317.

6. Auxtero E., Madeira M., Parker D. “Extractable Al and Soil Solution Ionic Concentrations in Strongly Leached Soils from Northwest Iberia: Effects of Liming”. *ISRN Soil Science*. 2012. p. 1-15.

7. Beneduzi A. “Plant growth-promoting Rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents”. *Genetics and Molecular Biology*. vol. 35. no. 4. 2012, pp. 1044-1051.

8. Figueiredo M., Martinez C., Burity H., Chanway C. “Plant growth-promoting



Rhizobacteria for improving nodulation and nitrogen fixation in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)". *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 2007. pp. 1-7.

9. Gamalero E. "Mechanisms used by plant growth-promoting bacteria" in *Bacteria in Agrobiolgy: Plant Nutrient Management*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. 2011. pp. 17-46.

10. Mazur, V.A., Pantsyрева, H.V., Mazur, K.V., & Monarkh, V.V. (2019). Ecological and biological evaluation of varietal resources *Paeonia* L. in Ukraine. *Acta Biologica Sibirica*, 5(1), 141-146. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5350>.

11. Kots S., Berehovenko S., Kirichenko E. Features of the interaction of plants and nitrogen fixing microorganisms. NAS of Ukraine. Institute of Plant Physiology and Genetics. K.: Science. opinion. 2007. 315 p.

12. Martyniuk S., Oron J. "Populations of rhizobia in some Polish soils not planted with legumes". vol. 54. no. 3. 2012. pp. 165-168.

13. Mohamed Z., El-Sayed S., Radwan T., El-Wahab G. "Potency evaluation of *Serratiamarcescens* and *Pseudomonas fluorescens* as biocontrol agents for root-knot nematodes in Egypt". *Journal of Applied Sciences Research*. Vol.4. no. 1. 2009. pp. 93-102.

14. Rajendran G., Patel M., Josh S. "Isolation and characterization of nodule-associated *Exiguobacterium* sp. from the root nodules of fenugreek (*Trigonellafoenum-graecum*) and their possible role in pant growth promotion". *International Journal of Microbiology*.

Mazur V.A., Pantsyрева H.V., Kopytchuk Y.M. Influence of technological methods of growing on the anatomy-morphological structure of the stem of winter wheat in conditions of the right-bank Forest-steppe of Ukraine

Purpose. Study of the anatomical and morphological structure of the stem of winter wheat hybrids depending on fertilization backgrounds and seeding rates in agroecosystems of the Right-Bank Forest-Steppe natural zone of Ukraine. **Methods.** Observation, comparison, analysis and synthesis, forecast, field experiment. **Results.** The study of the dynamics of formation and functioning of the anatomical and morphological structure of the stem of winter wheat plants was carried out. The influence of the background without fertilizers and against the background of their increased level of application on the length of internodes (1-3) of stems in winter wheat agroecosystems was studied. It has been proven that seeding rates significantly influenced the length of the internodes. The influence of the background of mineral nutrition and seeding rates on the main anatomical and morphological parameters of winter wheat stems, in particular, the thickness of the stem and ring of mechanical tissue, the number and diameter of vascular-fibrous bundles was studied. It was found that the strength of the straw is largely determined by the number of vascular-fibrous bundles, as well as their diameter. It was the biggest on the variants with the increased fertilization background. It is noted that anatomical and morphological studies are needed in order to ensure the development of a more durable straw, which determines high resistance to lodging at a seeding rate of 3 and 1.5 million seeds/ha. **Conclusions.** On the basis of the conducted studies, it was found that the soil and climatic conditions of the years of the study and the factors that were studied have a direct influence on the anatomical and morphological parameters of wheat. At the same time, the best conditions for the maximum realization of the potential of the Patros hybrid of winter wheat plants were created in the experimental variants with a seeding rate of 3 and 1.5 million seeds/ha, ensuring the development of a more durable straw, which led to a high resistance to lodging.

Key words: winter wheat, agroecosystems, length and diameter of internodes, mineral nutrition, seeding rate, condition.

Mazur Viktor A., Candidate of Agricultural Sciences, Rector of Vinnytsia National Agrarian University, 3 Soniachna st., Vinnytsia, Ukraine, 21008,

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-9365-8682>

Pantsyрева Hanna V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Vinnytsia National Agrarian University, 3 Soniachna st., Vinnytsia, Ukraine, 21008

e-mail: apantsyreva@ukr.net, ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-0539-5211>.



Kopytchuk Yuriy M., post-graduate student of Vinnytsia National Agrarian University, 3 Soniachna st., Vinnytsia, Ukraine, 21008

Мазур В. А., Панцырева А. В., Копытчук Ю. Н. Влияние технологических приемов выращивания на анатомо-морфологическое строение стебля озимой пшеницы в условиях правобережной Лесостепи Украины

Цель. Изучение анатомо-морфологического строения стебля гибридов озимой пшеницы в зависимости от фонов удобрения и норм высева в агроценозах Правобережной Лесостепи Украины. **Методы.** Наблюдение, сравнение, анализ и синтез, прогноз, полевой опыт. **Результаты.** Проведено исследование динамики формирования и функционирования анатомо-морфологического строения стебля растений озимой пшеницы. Исследовано влияние фона без удобрений и на повышенном фоне на длину междоузлий (1-3) стеблей в агроценозах озимой пшеницы. Доказано, что нормы высева существенно повлияли на длину междоузлий. Изучено влияние фона минерального питания и норм высева на основные анатомо-морфологические показатели стеблей озимой пшеницы, в частности толщины выполненной части стебля и кольца механической ткани, количество и диаметр сосудисто-волокнистых пучков. Установлено, что прочность соломинки в значительной мере обуславливается количеством сосудисто-волокнистых пучков, а также величиной их диаметра. Наибольшей она была на вариантах с повышенным фоном удобрения. Отмечено, что анатомо-морфологические исследования необходимы для формирования более прочной соломинки, которая бы обеспечивала высокую устойчивость к полеганию при норме высева 3 и 1,5 млн шт. семян/га. **Выводы.** На основе проведенных исследований установлено, что на анатомо-морфологические показатели непосредственное влияние имеют почвенно-климатические условия годов проведения исследования и факторы, которые изучались. При этом лучшие условия для максимальной реализации потенциала растений озимой пшеницы гибрида Патрос создавались в вариантах опыта с нормой высева 3 и 1,5 млн шт. семян/га, обеспечивая развитие более прочной соломинки, что и обусловило высокую устойчивость к полеганию.

Ключевые слова: озимая пшеница, агроценозы, длина и диаметр междоузлий, минеральное питание, норма высева, состояние.

Мазур Виктор Анатольевич, кандидат с.-х. наук, ректор Винницкого национального аграрного университета, ул. Солнечная, 3, Винница, Украина, 21008

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-9365-8682>

Панцырева Анна Витальевна, кандидат с.-х. наук, доцент Винницкого национального аграрного университета, ул. Солнечная, 3, Винница, Украина, 21008

e-mail: apantsyрева@ukr.net, ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-0539-5211>

Копытчук Юрий Николаевич, аспирант Винницкого национального аграрного университета, ул. Солнечная, 3, Винница, Украина, 21008.

Стаття надійшла до редакції:27.06.2020

Фахове рецензування:23.07.2020

Бібліографічний опис для цитування:

Мазур В.А., Панцирева Г.В., Ю.М. Копитчук Ю.М. Формування анатомо-морфологічної будови стебла озимі пшениці залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С. 93-101. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-09>