

11. Parizka uгода OON. Ugoda. Mizhnarodniy dokument vid 12.12.2015. (2014). [UN Paris Agreement. Agreement. International document dated 12.12.2015]. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_161.
12. Partnerstvo zaradi rinkovoyi gotovnosti v Ukraini (PMR). Propozitsiyi schodo rozvitku Instrumentiv vugletsevogo tsinoutvorenniya v Ukraini: zvit z modelyuvannya [Partnership for Market Readiness in Ukraine (PMR). Proposals for developing carbon pricing tools in Ukraine: a simulation report]. (2019). Partnership for market readiness. [in Ukrainian]
13. Poluboyarinov, O.I. (1976). Plotnost drevesiny [Wood density]. [in Russian]
14. Pochtovyuk, A.B., & Pryahina, E.A. (2012). Torgovlya kvotami kak odin iz mehanizmov Kiotskogo protokola [Quota trading as one of the mechanisms of the Kyoto Protocol]. *Problemyi sovremennoy ekonomiki – Problems of the modern economy*, 3(43), 300–304. [in Russian]
15. Publichniy zvit t.v.o. Golovi Derzhavnogo agentstva lsovih resursiv Ukraini za 2018 rik [Public Report of the Head of the State Forest Resources Agency of Ukraine for 2018]. (2018). Kyiv. [in Ukrainian]
16. Soloviy lhor. (2016). Interim Report on the international experience and procedure/regulations of payments for ecosystem services (PES) concept in forest sector. ENPI EAST FLEG II. September. European Union. [in English]
17. Alekseev, I.A., Kurnenkova, I.P., Cheshuin, A.N., Berdinskiy, S.Yu., Stepanova, T.V., Vahrushev, K.V., & Kotok, O.N. (2006). Sposob opredeleniya nadzemnoy fitomassyi lesnyih nasazhdeniy: pat. Rossiyskoy federatsii na sposob izobreteniya [A method for determining the aboveground phytomass of forest stands: US Pat. Russian Federation on the method of invention]. Patent of Russia. Ne 2272402 C2. [in Russian]
18. Churokov, B.P., & Manyakina, E.V. (2012). Deponirovanie ugleroda raznovozrastnyimi kulturami sosnyi [Carbon deposition by pine crops of different ages]. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskii zhurnal – Ulyanovsk Medical and Biological Journal*, 11, 125–129. [in Russian]
19. Shvidenko, A.Z., Stochinskiy, A.A., Savich, Yu.N., & Kashpor, S.N. (1987). *Normativno-spravochnyie materialyi dlya taksatsii lesov Ukrainyi i Moldavii* [Normative and reference materials for taxation of forests of Ukraine and Moldova]. Kyiv : Urozhay. [in Ukrainian]
20. Schepaschenko, D.G., Shvidenko, A.Z., & Shalaev, V.S. (2008). *Biologicheskaya produktivnost i byudzhnet ugleroda listvennichnyih lesov Severo-Vostoka Rossii: monografiya* [Biological productivity and carbon budget of larch forests of the North-East of Russia]. Moskva : GOU VPO MGUL. [in Russian]

УДК 631.527:633.11

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.14>

ВМІСТ БІЛКА В ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОГОДНИХ УМОВ У РАННЬОВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД

МОСТИПАН М.І. – кандидат біологічних наук, професор

<https://orcid.org/0000-0001-5317-6315>

КОВАЛЬОВ М.М. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-4421-8960>

Центральноукраїнський національний технічний університет

УМРИХІН Н.Л. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orsid.org/0000-0002-4220-8606>

Інститут сільського господарства Степу

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Пшеничне зерно, завдячуючи своєму хімічному складу, є найбільш придатним для виготовлення хлібобулочних виробів. Їх якість визначається, насамперед, вмістом білка та клейковини в зерні пшениці.

Вміст білка в зерні пшениці озимої – це результат численних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, які тісно взаємопов'язані між собою та умовами оточуючого середовища. Головною умовою синтезу білків у зерні пшениці є поглинання рослинами азоту з ґрунту та накопичення його в надземних вегетативних органах [1; 2]. Тому розміщення пшениці озимої після кращих попередників та забезпечення її достатнім азотним живленням є найбільш ефективними та керованими агротехнічними прийомами підвищення білковості зерна. У Північному Степу України доведена незаперечна роль азотних добрив як основного агротехнічного прийому щодо забезпечення високого

вмісту білка в зерні пшениці озимої [3]. Зокрема, в дослідженнях автора встановлено, що внесення азотних добрив підвищувало вміст білка в зерні пшениці озимої по чорному пару з 12,62 до 13,70% [4]. Серед інших агротехнічних прийомів великий вплив на білковість зерна пшениці озимої справляють строки сівби [5]. За даними А.І. Кривенко [6], вміст білка в досліджуваних сортах пшениці озимої в умовах Південного Степу України на 61,3% залежав від строків сівби і навіть перевищував вплив генетичних факторів.

Водночас багато авторів звертають увагу на величезну роль умов оточуючого середовища у формуванні якісних показників зерна пшениці озимої. О.О. Созінов, В.Г. Козлов переконані, що білковість зерна пшениці озимої на 70% залежить від умов оточуючого середовища та на 30% – від генетичних особливостей сортів [7]. Більш пізнішими дослідженнями І.В. Правдзіва та ін. [8] доведено, що вплив

погодних умов на показники вмісту білка в борошні пшениці озимої сягає 57%, а дія генотипу не перевищує 5%. Спираючись на дослідження впродовж 1990–2006 рр. Л.Ю. Божко та І.В. Бурдейна [9], взагалі стверджують, що умови довкілля Полісся України мають більший вплив на накопичення білка у зерні пшениці озимої порівняно з агротехнічними прийомами, що входять до складу технології її вирощування. Дослідженнями М.М. Маренича [10] зі співавторами виявлений тісний взаємозв'язок ($r = 0,74-0,81$) між показниками вмісту білка в зерні пшениці озимої та кількістю опадів у червні. Між показниками вмісту клейковини та температурним режимом повітря впродовж травня коефіцієнт кореляції становить 0,75–0,89. Тому автори переконані, що в умовах лівобережного Лісостепу України для отримання високоякісного зерна пшениці озимої надзвичайно велике значення має оптимальне поєднання опадів та температури повітря під час наливу зерна.

Спираючись на вищенаведений матеріал, можна стверджувати, що володіння інформацією про вплив погодних умов на якісні показники зерна пшениці озимої дасть змогу не лише прогнозувати можливі результати вирощування врожаю, а й адаптувати чи корегувати технологію відповідно до конкретних погодних умов із метою забезпечення отримання високоякісного врожаю.

Мета статті. Головна мета досліджень полягала в розробці науково-методичних основ вирощування високоякісного зерна пшениці озимої в Північному Степу України.

Дослідження проведені впродовж 1986–2005 рр. у Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції (нині – інститут сільськогосподарства Степу НААН). Пшеницю озиму висівали в три строки 2, 17 вересня та 2 жовтня після чорного пару та непарового попередника кукурудза на силос. Технологія вирощування розроблена в установі проведення польових досліджень [11]. Вміст білка в зерні визначали за загальноприйнятими методиками [12].

Ґрунти дослідної ділянки – чорноземи звичайні середньогумусні важкосуглинкові глибокі, для яких характерний дуже глибокий гумусний профіль (80–100 см) зі значною глибиною гумусного

горизонту (40–50 см) та добре виявленою зернистою структурою, яка поступово донизу переходить в зернисто-дрібно-грудочкувату. Вміст гумусу становить 4,54%. Вміст рухомих форм поживних речовин у ґрунті становить 14,5 мг лужногидролізованого азоту, 12,1 мг фосфору та 15,7 мг калію на 100 г ґрунту. Сума ввібраних основ становить 39,4 мг на 100 г ґрунту, рН сольове – 5,6. Клімат у зоні проведення досліджень помірно-континентальний. Середня річна температура повітря, за даними Кропивницької метеостанції, дорівнює плюс 7,9 °С, а річна сума атмосферних опадів становить 474 мм, основна кількість яких випадає з травня по вересень. Безморозний період триває 164 дні.

Результати досліджень. Погодні умови ранньовесняного періоду є надзвичайно важливими для формування не лише кількісних показників врожаю зерна пшениці озимої та його якісних показників [13]. У результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах Північному Степу України найбільш висока білковість зерна пшениці озимої формується в роки із середніми термінами відновлення весняної вегетації тобто у третій декаді березня. Така закономірність характерна для всіх посівів пшениці озимої незалежно від їх попередників та строків сівби. У середньому за роки досліджень найбільша кількість білка в зерні пшениці озимої накопичувалася в роки із середніми термінами відновлення вегетації і становила 14,12% по чорному пару та 13,37% – після кукурудзи на силос (таблиця 1). У роки з більш ранніми та пізніми термінами відновлення весняної вегетації вміст білка в зерні пшениці озимої зменшується. При цьому пізні (в першій декаді квітня) відновлення весняної вегетації забезпечує вищу білковість зерна пшениці озимої, ніж ранні (перша – друга декада березня) чи надранні (третьа декада лютого). Після чорного пару білковість зерна в роки з пізнім відновленням весняної вегетації в середньому становить 13,90% проти 13,12% в роки з надраннім відновленням. При розміщенні пшениці озимої після кукурудзи на силос показники вмісту білка в зерні складають 12,35 та 12,02% відповідно.

Таблиця 1 – Вплив часу відновлення весняної вегетації на вміст білка в зерні пшениці озимої, % (1986–2005 рр.)

ЧВВВ	Чорний пар				Кукурудза на силос			
	середнє	2.IX	17.IX	2. X	середнє	2.IX	17.IX	2. X
Надраннє	13,12	13,29	13,22	13,16	12,02	11,92	12,13	12,47
Раннє	13,54	13,75	13,29	13,61	12,84	12,77	12,91	12,87
Середнє	14,12	14,22	13,99	13,84	13,37	13,11	13,56	13,56
Пізнє	13,90	13,88	13,77	13,74	12,35	12,46	12,16	12,55

Зміна строків сівби пшениці озимої істотно впливає на умови оточуючого середовища існування рослин, що відображається в рівні кущистості рослин на час припинення осінньої вегетації, їх ваги, щільності посівів та в інших біологічних властивостях [15]. Відповідно, на час відновлення весняної вегетації рослини володіють різними властивостями щодо засвоєння води із ґрунту, елементів живлення та інших факторів життя, що відбивається на рівні їх продуктивності. Встановлено, що в роки із надраннім відновленням весняної вегетації зміщення сівби з 2 вересня на 2 жовтня по

чорному пару викликає зменшення вмісту білка у зерні пшениці озимої, тоді як після непарового попередника – навпаки, підвищення. Абсолютно тотожна закономірність спостерігається і в роки з пізнім відновленням весняної вегетації рослин. Так, у середньому за роки досліджень після кукурудзи на силос вміст білка в зерні пшениці озимої в процесі сівби 2 вересня становить 11,92%, тоді як у процесі сівби 2 жовтня він зростає до 12,47%.

У роки із середніми термінами відновлення весняної вегетації найбільша кількість білка в зерні

пшениці озимої в разі вирощування її по чорному пару накопичується при сівбі 2 вересня, а найменша – 17 вересня і становить, відповідно, 14,22 та 13,84%. Після непарового попередника кукурудзи на силос спостерігається прямо протилежна закономірність, тобто білковість зерна пшениці озимої зменшується з 13,56 до 13,11%.

Погодні умови в ранньовесняний період в умовах Північного Степу України є надто мінливими як за показниками температурного режиму повітря, так і за кількістю опадів. Це справляє великий вплив на ріст та розвиток рослин пшениці озимої. За низьких температур на фоні раннього чи надраннього відновлення рослини додатково кущаться, тоді як у роки

з різким підвищенням температур повітря, навпаки, процеси кущіння уповільнюються, а в посівах ранніх строків сівби навіть помічається відмирання сформованих осінніх пагонів. Погодні умови в ранньовесняний період росту та розвитку рослин мають певний вплив на накопичення білка в зерні пшениці озимої. У разі її розміщення після чорного пару найбільша кількість білка в зерні накопичується в роки, коли перехід середньодобової температури повітря через 0 °С відбувається в третій декаді лютого. У роки з більш ранніми та пізнішими термінами переходу середньодобової температури повітря через 0 °С спостерігається зменшення кількості білка в зерні пшениці озимої (таблиця 2).

Таблиця 2 – Вплив термінів переходу середньодобової температури через 0 °С на вміст білка в зерні пшениці озимої, % (1986–2005 рр.)

Час переходу температури через 0 °С	Чорний пар				Кукурудза на силос			
	середнє	2.IX	17.IX	2. X	середнє	2.IX	17.IX	2. X
II декада лютого	13,72	13,92	13,52	13,42	13,43	13,39	13,38	13,45
III декада лютого	14,45	14,74	14,39	13,87	13,46	13,46	13,60	13,46
I декада березня	14,25	14,33	14,18	14,03	14,16	13,72	14,45	14,60
II декада березня	13,98	14,00	13,97	13,79	12,07	11,80	12,26	12,20
III декада березня	14,05	13,97	13,91	14,04	11,66	11,86	11,45	11,80

Із даних таблиці 2 видно, що за всіх термінів переходу середньодобової температури повітря через 0 °С ранньої весни, крім найбільш пізнього в третій декаді березня, перенесення сівби з 2 вересня на 2 жовтня викликало зменшення вмісту білка в зерні пшениці озимої. Так, у роки переходу середньодобової температури повітря через 0 °С у другій декаді лютого посіви з сівбою 2 вересня накопичували 13,92% білка в зерні, тоді як посіви з сівбою 2 жовтня – 13,42%. Найбільш різке зменшення вмісту білка в зерні пшениці озимої з 14,74 до 13,87% внаслідок перенесення сівби з 2 вересня на 2 жовтня спостерігається в роки з переходом середньодобової температури повітря через 0 °С у третій декаді лютого.

У разі розміщення пшениці озимої після кукурудзи на силос найбільша кількість білка в зерні спостерігається в роки з переходом середньодобової температури повітря через 0 °С у першій декаді березня і у середньому становить 14,16%. Уроки з ранніми термінами переходу температури через цю позначку вміст білка в зерні зменшується до 13,43%, а в роки з пізнішими термінами – до 11,66%. Різновікові посіви після кукурудзи на силос виявляють децю іншу реакцію на терміни переходу середньодобової температури повітря через 0 °С. У роки з переходом середньодобової температури через 0 °С у другій та третій декаді лютого строки сівби майже не впливали на

накопичення білку в зерні пшениці озимої. Вміст білка у зерні є майже однаковим у посівах із сівбою починаючи з 2 вересня і закінчуючи 2 жовтня. Разом із тим у роки із переходом середньодобової температури повітря через 0 °С у першій декаді березня посіви з сівбою 2 жовтня накопичують значно більшу кількість білка в зерні, ніж посіви з сівбою 2 вересня. Вміст білка у зерні, відповідно, становить 14,60 та 13,72%.

Дослідженнями доведено, що погодні умови в ранньовесняний період на початку відновлення весняної вегетації рослин мають всебічний вплив на ріст та розвиток рослин пшениці озимої [16]. Вони можуть як посилювати, так і зменшувати інтенсивність ростових процесів рослин. При цьому велике значення, як відомо, має тривалість дії того чи іншого фактору. Встановлено, що тривалість періоду від часу переходу середньодобової температури повітря через 0 °С до початку активної вегетації рослин впливає на накопичення білка в зерні пшениці озимої. Після обох попередників найбільший вміст білка в зерні пшениці озимої помічається в роки з тривалістю зазначеного періоду від 20 до 30 днів і становить 14,57% по чорному пару та 13,35 % – після попередника кукурудза на силос. У роки, коли цей період триває менше 20 днів або ж більше 30 днів, вміст білка після обох попередників зменшується (таблиця 3).

Таблиця 3 – Вплив тривалості періоду від часу переходу температури через 0 °С до часу відновлення вегетації на вміст білка в зерні пшениці озимої, % (1986–2005 рр.)

Тривалість	Чорний пар				Кукурудза на силос			
	середнє	2.IX	17.IX	2. X	середнє	2.IX	17.IX	2. X
До 10 днів	14,15	14,30	14,01	14,04	12,35	12,47	12,40	12,17
10–20 днів	14,06	13,89	14,11	13,93	13,06	12,80	13,14	13,37
20–30 днів	14,57	14,76	14,46	14,14	13,35	13,28	13,43	13,35
Більше 30 днів	13,42	13,51	13,17	13,13	13,21	13,19	13,22	13,30

Реакція різновікових посівів пшениці озимої на довжину періоду від часу переходу середньодобової температури повітря через 0 °С до початку активної вегетації рослин може бути однотипною

після різних попередників і водночас істотно залежати від місяця розміщення посівів у сівозміні. Після обох досліджуваних попередників у роки з тривалістю цього періоду до 10 днів вміст білка в зерні

пшениці озимої поступово зменшувався при зміщенні сівби з 2 вересня на 2 жовтня. У середньому за роки досліджень по чорному пару білковість зерна зменшувалася з 14,30 до 14,04%, а після кукурудзи на силос – з 12,47 до 12,17%. Подовження тривалості періоду від часу переходу середньодобової температури повітря через 0 °С до початку активної вегетації рослин понад 30 днів сприяло зменшенню вмісту білка в зерні пшениці озимої по чорному пару внаслідок зміщення строків сівби з 2 вересня на 2 жовтня (з 13,51 до 13,13%) і, навпаки, його підвищенню – після кукурудзи на силос (з 13,19 до 13,30%).

Взагалі варто зазначити, що в разі розміщення пшениці озимої по чорному пару здебільшого, крім років, коли тривалість періоду від часу переходу середньодобової температури повітря через 0 °С до початку активної вегетації рослин становить від 10 до 20 днів, зазначається зменшення вмісту білка в зерні в результаті переміщення строків сівби з 2 вересня на 2 жовтня. Зазначена залежність після кукурудзи на силос простежується лише в роки з тривалістю досліджуваного періоду до 10 днів.

Відомо, що умови азотного живлення рослин є вирішальними для накопичення білка в зерні пшениці

озимої. Більшістю досліджень переконливо доведено, що застосування азотних добрив сприяє не лише зростанню врожаю зерна пшениці озимої, а й поліпшенню його якісних показників. До того ж норма використання азотних добрив для досягнення високої якості зерна пшениці озимої є значно більшою, ніж високого рівня врожайності. Впродовж куціння рослини озимої пшениці засвоюють близько 28% азоту від загальної його кількості за весь період вегетації. Тому можна цілком передбачати, що умови існування рослин впродовж фази їх куціння можуть впливати на білковість зерна пшениці озимої.

У результаті проведених досліджень доведено, що чим вищою є середньодобова температура повітря впродовж періоду від відновлення весняної вегетації до початку трубкування рослин, тим меншою є білковість зерна пшениці озимої. Після чорного пару білковість зерна пшениці озимої зменшується з 15,0 в роки із середньодобовою температурою повітря у цей період до 7 °С до 13,0% в роки із середньодобовою температурою повітря понад 11 °С. У процесі розміщення пшениці озимої після непарового попередника показники вмісту білка в зерні пшениці озимої, відповідно, становлять 14,3 та 11,3%.

Таблиця 4 – Вміст білка в зерні озимої пшениці залежно від середньодобової температури повітря у період «відновлення весняної вегетації – вихід у трубку», % (1986–2005 рр.)

Середньодобова температура повітря, °С	Чорний пар				Кукурудза на силос			
	середнє	2.IX	17.IX	2. X	середнє	2.IX	17.IX	2. X
до 7	15,0	15,0	14,9	14,7	14,3	14,3	14,3	–
7,1–9	14,0	13,8	14,6	14,3	13,4	13,2	13,6	14,1
9,1–11	13,8	13,9	12,9	13,4	12,6	12,3	12,8	13,2
більше 11	13,0	13,2	13,5	13,3	11,5	11,6	11,4	12,0

Вищезазначена закономірність щодо зменшення вмісту білка в зерні пшениці озимої в роки з більш високим температурним режимом у період від відновлення весняної вегетації до початку трубкування рослин порівняно з роками із середньодобовою температурою до 7 °С є характерною для всіх різновікових посівів пшениці озимої незалежно від попередників. Разом із тим чітко видно, що ранні посіви з сівбою 2 вересня після обох попередників більшою мірою зменшують вміст білка в зерні, ніж посіви, сівба яких проведена 2 жовтня. По чорному пару вміст білка в зерні посівів із сівбою 2 вересня у роки із середньодобовою температурою понад 11 °С зменшується на 2% порівняно з роками із середньодобовою температурою повітря до 7 °С, тоді як у посівів із сівбою 2 жовтня – лише на 1,4%. Після непарового

попередника кукурудзи на силос пізні посіви 2 жовтня меншою мірою зменшують вміст білка в зерні порівняно з посівами по чорному пару.

Надходження всіх елементів живлення до рослин безпосередньо взаємопов'язане з їх вологозабезпеченням. Тому в роки із більшою кількістю опадів у період від відновлення весняної вегетації до початку трубкування рослин білковість зерна пшениці озимої є більшою, ніж у посушливі роки. У роки з кількістю опадів впродовж цього періоду до 10 мм вміст білка в зерні пшениці озимої по чорному пару у середньому становить 13,5% проти 14,3% в роки, коли випадає за цей період понад 20 мм. Після кукурудзи на силос вміст білка в посушливі роки (до 10 мм опадів) білковість зерна становить 12,1%, а в роки з кількістю опадів понад 30 мм його кількість збільшується до 13,7–14,5% (таблиця 5).

Таблиця 5 – Вміст білка у зерні озимої пшениці залежно від суми опадів впродовж періоду «відновлення весняної вегетації – вихід у трубку», % (1986–2005 рр.)

Сума опадів, мм	Чорний пар				Кукурудза на силос			
	середнє	2.IX	17.IX	2. X	середнє	2.IX	17.IX	2. X
до 10	13,5	13,5	13,3	13,8	12,1	11,7	11,8	11,8
10–20	13,9	14,1	13,6	13,5	12,7	13,1	12,6	13,2
20–30	14,3	14,0	13,9	13,7	12,6	12,9	13,5	13,0
30–40	14,3	14,6	14,9	14,0	14,5	13,0	13,8	14,3
більше 40	14,3	14,5	14,5	14,1	13,7	14,2	14,1	14,1

Негативна дія посушливих умов у ранньовесняний період на накопичення білка в зерні пшениці

озимої простежується у всіх досліджуваних різновікових посівах, як по чорному пару, так і після

кукурудзи на силос. Разом із цим максимальні показники білковості зерна після непарового попередника досягаються в роки з найбільшою кількістю опадів у ранньовесняний період, тобто понад 40 мм. У разі розміщення пшениці після чорного пару максимальний вміст білка в зерні досягається у всіх різновікових посівів у роки з кількістю опадів у цей період від 30 до 40 мм.

Тривалість дії факторів зовнішнього середовища на рослини має значний вплив на прояв у них тих чи інших ознак чи навіть властивостей. Подовження тривалості періоду від часу відновлення

весняної вегетації до початку трубкування рослин сприяє збільшенню білковості зерна пшениці озимої (таблиця 6). Чим більш тривалим є цей період, тим більша кількість білка накопичується в зерні. Така залежність простежується після обох досліджуваних попередників. У разі вирощування пшениці озимої по чорному пару в роки з тривалістю цього періоду до 25 днів вміст білка у зерні становить у середньому 13,0% проти 14,7% в роки з довжиною вказаного періоду понад 35 днів. Після попередника кукурудза на силос ці показники, відповідно, становлять 12,2 та 13,9%.

Таблиця 6 – Вміст білка у зерні озимої пшениці залежно від тривалості періоду «відновлення весняної вегетації – вихід у трубку», %

Тривалість, днів	Чорний пар				Кукурудза на силос			
	середнє	2.IX	17.IX	2. X	середнє	2.IX	17.IX	2. X
до 25	13,0	13,5	13,1	13,6	12,2	12,3	12,0	12,2
25–35	14,3	14,6	14,5	13,9	12,9	13,2	12,8	13,1
більше 35	14,7	14,6	14,3	14,0	13,9	13,8	14,0	13,8

Подовження тривалості періоду від часу відновлення весняної вегетації до початку трубкування сприяє збільшенню білковості зерна пшениці озимої незалежно від строків сівби. Після обох попередників більш значне збільшення білковості зерна пшениці озимої в роки з довжиною періоду від часу відновлення весняної вегетації до початку трубкування понад 35 днів помічається в посівів із сівбою 17 вересня. Вміст білка в зерні таких посівів по чорному пару збільшується в середньому на 1,2%, а після кукурудзи на силос – 2,0%. Взагалі варто зазначити, що після кукурудзи на силос за всіх строків сівби абсолютні прирости вмісту білка в зерні пшениці озимої внаслідок збільшення довжини періоду від часу відновлення весняної вегетації до початку трубкування є вищими по чорному пару порівняно з непаровим попередником кукурудза на силос.

Висновки. В умовах Північного Степу України час відновлення весняної вегетації впливає на вміст білка в зерні пшениці озимої. Найбільша кількість білка в зерні пшениці озимої накопичується в роки із середніми термінами відновлення весняної вегетації рослин і становить 14,12% по чорному пару та 13,37% – після непарового попередника кукурудза на силос. Як більш ранне, так і пізніше відновлення весняної вегетації сприяє зменшенню білковості зерна пшениці озимої. У роки з надраннім відновленням весняної вегетації накопичується найменша кількість білка в зерні пшениці озимої після обох попередників:

1) строки переходу середньодобової температури повітря через 0 °С визначають білковість зерна пшениці озимої. При вирощуванні її по чорному пару найбільша кількість білка в її зерні накопичується в роки, коли перехід середньодобової температури повітря через 0 °С відбувається в третій декаді лютого і становить 14,45%, а після непарового попередника – в першій декаді березня (14,16%). Найменша білковість зерна по чорному пару помічається в роки, коли середньодобова температура повітря перевищує 0 °С у другій декаді лютого і становить 13,72%, тоді як після непарового попередника – у третій декаді березня (11,86%);

2) в Північному Степу України вміст білка в зерні пшениці озимої залежить від тривалості періоду від

часу переходу середньодобової температури повітря через 0 °С до активної вегетації рослин. Найбільша кількість білка в зерні пшениці озимої після обох попередників накопичується в роки з тривалістю цього періоду від 20 до 30 днів і по чорному пару становить 14,57%, а непарового попередника – 13,35%. У роки з тривалістю зазначеного періоду понад 30 днів спостерігається найменша білковість зерна пшениці озимої після обох попередників;

3) підвищення середньодобової температури повітря з 7 °С і менше до 11 °С і більше у період «відновлення весняної вегетації – вихід у трубку» зменшує білковість зерна пшениці озимої по чорному пару з 15,0 до 13,0%, а після непарового попередника – з 14,3 до 13,3%;

4) у роки з тривалішим періодом «відновлення весняної вегетації – вихід у трубку» накопичується більша кількість білка в зерні пшениці озимої. У середньому в роки із довжиною періоду «відновлення весняної вегетації – вихід у трубку» до 25 днів вміст білка в зерні пшениці озимої по чорному пару становить 13,0%, а після непарового попередника – 12,2%, тоді як у роки з довжиною цього періоду понад 35 днів показники білковості зерна, відповідно, зростають до 14,7 та 13,0%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Павлов А.А. Повышение содержания белка в зерне. Москва : Наука, 1984. 116 с.
2. Николаев Е.В., Изотов А.М. Пшеница в Крыму. Симферополь : Сонат, 2001. 285 с.
3. Жемела Г.П., Шакалій С.М. Вплив мінерального живлення на елементи продуктивності та якість зерна пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 4. С. 14–16.
4. Мостіпан М.І., Шепілова Т.П., Ковальов М.М. Якісні показники зерна пшениці озимої залежно від добрив та агростимуліну в північному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110. Ч. 1. С. 120–127.
5. Мостіпан М.І. Особливості водовитрачання та урожайності різновікових посівів озимої пшениці в північному Степу України. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрнотехнічного університету*. 2006. № 14. С. 46–51.

6. Кривенко А.І. Вплив строків сівби на якість зерна нових сортів озимих пшениці та ячменю в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 106. С. 95-102.

7. Созинов А.А., Козлов В.Г. Повышение качества зерна озимых пшениц. Москва : Колос, 1970. 134 с.

8. Правдзіва І.В., Василенко І.В., Вологдіна Г.Б., Замліна Н.П., Колючий В.Т. Фактори впливу на якість зерна та борошна нових сортів пшениці м'якої озимої. Показники якості борошна. *Миронівський вісник*. 2016. Випуск 3. С. 191–199.

9. Божко Л.Ю., Бурдейна І.В. Вплив погодних умов на формування якості зерна озимої пшениці в Поліссі. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2010. № 7. С. 109–115.

10. Маренич М.М., Міщенко О.В., Ляшенко В.В. Оцінка впливу гідротермічних умов вирощування на якість зерна пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. №3. С. 24–25.

11. Науково обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області / В.В. Савранчук та ін. Кіровоград, 2005. 264 с.

12. Методи аналізу в агрономії та агроєкології : навчальний посібник / О.В. Овчарук та ін.; за ред. В.І. Овчарука. Кам'янець-Подільський, 2019. 361 с.

13. Нетіс І.Т. Начало весенней вегетации озимой пшеницы и эффективность агроприемов. *Вісник аграрної науки*. 1995. № 5. С. 61-66.

14. Нетіс І.Т. Початок весни та догляд за посівами озимої пшениці. *Наукові праці «Управління онтогенезом рослин»*. Полтава, 2011. Вип. 2. С. 60–62.

15. Мостіпан М.І., Бондарев М.М. Вплив строків сівби на продуктивність озимої пшениці в умовах північного Степу України. *Сучасні екологічні проблеми Центральної України* : матеріали І регіональної наук.-практ. конф., Кіровоград, квітень, 2006. С. 118-120.

16. Мостіпан М.І., Умрихін Н.Л. Врожайність пшениці озимої залежно від погодних умов у ранньовесняний період в умовах північного Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 4. С. 62–68.

REFERENCES:

1. Pavlov, A.A. (1984). *Povyshenye soderzhaniya belka v zerne* [Increase of Protein Content in Grain] Moskva: Nauka. [in Russian]

2. Nykolaev, E.V., & Yzotov, A.M. (2001). *Pshenytsa v Krymu* [Wheat in Crimea]. Simferopol: Sonat. [in Ukrainian]

3. Zhemela, H.P., & Shakalii, S.M. (2012). Vplyv mineralnogo zhyvlennia na elementy produktyvnosti ta yakist zerna pshenytsi ozymoi [Influence of Mineral Nutrition on Productivity Elements and Quality of Winter Wheat Grain]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 14–16. Retrieved from <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2012/04/14.pdf>. [in Ukrainian]

4. Mostipan, M.I., Shepilova, T.P., & Kovalov, M.M. (2019). Yakisni pokaznyky zerna pshenytsi ozymoi zalezno vid dobrov ta ahrostymulinu v pivnichnomu Stepu Ukrainy [Qualita-

tive Indicators of Winter Wheat Grain Depending on Fertilizers and Agrostimulin in the Northern Steppe of Ukraine]. *Tavriiyski naukovyi visnyk – Tavria Scientific Bulletin*, 110(1), 120–127. Retrieved from http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/110_2019/part_1/18.pdf. [in Ukrainian]

5. Mostipan, M.I. (2006). Osoblyvosti vodovytrachannia ta urozhainist riznikovoykh posiviv ozymoi pshenytsi v pivnichnomu Stepu Ukrainy [Features of water loss and yield of perennial winter wheat in the Northern Steppe Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnoho ahrarnotekhnichnoho universytetu – Collection of scientific works of Podilsky State Agrarian Technical University*, 14, 46–51. [in Ukrainian]

6. Kryvenko, A.I. (2019). Vplyv strokiv sivby na yakist zerna novykh sortiv ozymykh pshenytsi ta yachmeniu v umovakh pivdennoho Stepu Ukrainy [Influence of Sowing Periods on Grain Quality of New Winter Wheat and Barley Varieties in the Conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Tavriiyski naukovyi visnyk – Tavria Scientific Bulletin*, 106, 95–102. Retrieved from http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/106_2019/16.pdf. [in Ukrainian]

7. Sozynov, A.A., & Kozlov, V.H. (1970). *Povyshenye kachestva zerna ozymykh pshenyts* [Improving Grain Quality of Winter Wheat]. Moskva: Kolos. [in Russian]

8. Pravdziva, I.V., Vasilenko, I.V., Volohdina, H.B., & Zamlina, N.P., Koliuchy, V.T. (2016). Faktory vplyvu na yakist zerna ta boroshna novykh sortiv pshenytsi m'iaкои ozymoi. Pokaznyky yakosti boroshna [Factors of Influence on Grain Quality and Flour of New Varieties of Soft Winter Wheat. Quality Indicators of Flour]. *Myronivskiy visnyk – Mironovskiy Bulletin*, 3, 191–199. [in Ukrainian]

9. Bozhko, L.Yu., & Burdeina, I.V. (2010). Vplyv pohodnykh umovna formuvannia yakosti zerna ozymoi pshenytsi v Polissi [Influence of Weather Conditions on Formation of Quality of Winter Wheat Grain in Polissya]. *Ukrainskyi hidrometeorologichnyi zhurnal – Ukrainian Hydrometeorological Journal*, 7, 109–115. [in Ukrainian]

10. Marenych, M.M., Mishchenko, O.V., & Liashenko, V.V. (2010). Otsinka vplyvu hidrottermichnykh umov vyroshchuvannia na yakist zerna pshenytsi ozymoi [Assessment of Influence of Hydrothermal Growing Conditions on Winter Wheat Grain Quality]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 3, 24–25. [in Ukrainian]

11. Savranchuk, V.V. (Eds.). (2005). *Naukovo obgruntovana sistema vedennia ahropromyslovoho vyrobnytstva v Kirovohradskii oblasti* [Scientifically Grounded System of Agro-industrial Production Management in Kirovohrad region]. Kirovohrad: Lira LTD. [in Ukrainian]

12. Ovcharuk, V.I. (Eds.). (2019). *Metody analizu v ahronomii ta ahroekologii: navchalnyi posibnyk* [Methods of Analysis in Agronomy and Agroecology: textbook]. Kamianets-Podilskiy: KOD Retrieved from http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/9019/1/Metody_analizu_v_agronomiyi_ta_agroekologiyi_2019.pdf. [in Ukrainian]

13. Netis, I.T. (1995). Nachalo vesennei vehetatsyy ozymoi pshenytsy y efektyvnost ahropriyomov [Renewal of Spring Winter Wheat Veg-

etation and Efficiency of Agricultural Methods]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*, 5, 61–66. [in Ukrainian]

14. Netis, I.T. (2011). Pochatok vesny ta dohliad za posivamy ozymoi pshenytsi [Beginning of Spring and Cultivation of Winter Wheat Crops]. *Nauk. pr. "Upravlinnia ontogenezom roslyn" – Scientific work "Management of Plant Ontogeny"*, 2, 60–62. [in Ukrainian]

15. Mostipan, M.I., & Bondariev, M.M. (2006). Vplyv strokiv sivy na produktyvnist ozymoi pshenytsi v umovakh pivnichnoho Stepu Ukrainy [Influence of Sowing Periods on Winter Wheat Productivity in the Conditions of the Northern Steppe of Ukraine]. Abstracts of papers: Suchasni ekolohichni problemy

Tsentralnoi Ukrainy: Proceedings of the 1th regionalnoi nauk. prakt. Konf – *Modern Ecological Problems of Central Ukraine: materials of the 1st regional scientific and Practical Conference*. Kirovohrad: KOD. [in Ukrainian]

16. Mostipan, M.I., & Umrykhin, N.L. (2018). Vrozhainist pshenytsi ozymoi zalezno vid pohodnykh umov u rannovesnianyi period v umovakh pivnichnoho Stepu Ukrainy [Winter Wheat Productivity Depending on Weather Conditions in Early Spring in the Conditions of the Northern Steppe of Ukraine]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 62–68. Retrieved from <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2018/04/11.pdf>. [in Ukrainian]

УДК 630*4

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.15>

МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ АВАРІЙНИХ ДЕРЕВ У МІСЬКИХ І ПРИМІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ

НАЗАРЕНКО С.В. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-0482-3234>

ГОЛОВАЩЕНКО М.Ф. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0003-4997-8993>

КОТОВСЬКА Ю.С. – агроном

<https://orcid.org/0000-0001-7935-209X>

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Під час проведення щорічних обстежень об'єктів у системі зелених насаджень населених пунктів особливу увагу необхідно приділяти виявленню аварійних дерев та окремих великих скелетних гілок.

Аварійне дерево, за визначенням «Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України», – це дерево, яке може становити загрозу для життя і здоров'я пішоходів, транспортних засобів, пошкодити лінії електропередач, будівлі і споруди або перебуває в пошкодженому стані внаслідок снігопадів, вітролому, урагану та інших стихійних природних явищ чи за наявності гнилої серцевини стовбура, значної суховершинності, досягнення вікової межі [5].

Виявити, розпізнати аварійне дерево за зовнішніми ознаками не завжди вдається. Зовні здорове дерево може бути вражене комлевою чи стовбуровою гниллю, що значно погіршує фізичні властивості деревини. І, навпаки, дерево з явними фізичними пошкодженнями поверхні стовбура може бути міцним і стійким, а отже, не бути в аварійному стані.

У контексті викладеного вище питання виявлення аварійних дерев у зелених насадженнях населених пунктів є актуальним, а методи їх виявлення становлять значний практичний інтерес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Авторами: Ryan W. Klein, Andrew K. Koeser, Richard J. Hauer, Gail Hansen, та Francisco J. Escobedo в колективній праці: "A Review of Tree Risk Assessment and Risk Perception Literature Relating to Arboriculture and Urban Forestry" [11] проаналізовано 133 джерела з питань оцінки ризиків дерев,

що стосуються міського лісового господарства. Аналіз зазначених публікацій, в яких приділено увагу саме дефектним деревам, охоплює період з 1963 по 2016 рр. Окрім того, проблемі виявлення стовбурової гнилі присвячена публікація В. Борисова «Инструментальные методы диагностики скрытых гнилей» [2]. Однак зауважимо, що немає жодного універсального методу оцінки стану дерев чи окремих скелетних гілок.

Разом із тим, з огляду на глобальне значення зелених насаджень в екологічній інфраструктурі сучасного міста, проблема своєчасного обстеження та виявлення потенційно небезпечних аварійних дерев чи окремих скелетних масивних аварійних гілок є більш ніж актуальною.

Мета статті – здійснити аналіз ефективності методів виявлення аварійних дерев і окремих великих скелетних гілок у міських і приміських зелених насадженнях.

Матеріали та методика досліджень. Матеріалами для написання роботи стали власний досвід авторів та оригінальні дослідження, проведені протягом 2018–2019 рр., а також аналіз публікацій із питань фітопатологічного обстеження, інструментального встановлення санітарного стану окремих дерев.

Результати досліджень. Перевірку ефективності окремих методик із виявлення аварійних дерев нами було проведено в зелених насадженнях м. Херсон, рекреаційній зеленій зоні міста на околиці с. Антонівка та насадженнях Дослідного лісництва ДП «Степовий ім. В.М. Виноградова філіал УкрНДІЛГА» (м. Олешки); здійснено аналіз інструментальних методів діагностики.