

## АГРОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ ПРОСА

*Наведено аналітичний огляд вітчизняних і зарубіжних літературних джерел, щодо теоретичного обґрунтування і визначення оптимальних агроєкологічних умов вирощування проса, що забезпечують максимальну врожайність високоякісного насінневого матеріалу. Встановлено, що утворення й розвиток насіння на рослині проса відбувається неодноразово, відповідно й забезпеченість його поживними речовинами також неодноразова. Рівень цієї забезпеченості пов'язаний з інтенсивністю фотосинтезу та надходженням елементів мінерального живлення, що, в свою чергу, визначається умовами зовнішнього природного середовища. Встановлення взаємозв'язку цих умов з відповідними показниками якості насіння має не лише науковий інтерес, так як його морфологічні та фізіолого-біохімічні властивості впливають на посівні якості насінневого матеріалу.*

**Ключові слова:** просо, насіння, посівні якості, врожайні властивості, агроєкологічні умови вирощування.

**Постановка проблеми.** Одним з найважливіших завдань аграрного сектору України є збільшення виробництва зерна. Причому, необхідно збільшити не тільки рівень урожайності, але й поліпшити його якість. Вирішення цієї проблеми можливе за рахунок удосконалення на державному рівні системи насінництва, постійного сортооновлення та сортозаміни, а також удосконалення існуючих і запровадження нових сортових технологій.

За останні роки виробництво зерна в Україні значно збільшилося і за даними Національної академії аграрних наук України на період до 2017 року держава може вийти на рівень валового збору 71–80 млн т зерна, що забезпечить не лише внутрішню продовольчу безпеку, але й дозволить збільшити експорт зерна до 45–50 млн т [1]. Крім цього, зважаючи на порівняно високий рівень вітчизняної селекції з цілого ряду культур, на період до 2020 року Україна зможе продавати на світовому ринку не менше 2 млн т насіння сортів та гібридів вітчизняної селекції. За підрахунками експертів сільськогосподарська продукція може принести державі до 40 млрд доларів [2]. Для забезпечення таких валових зборів зернових необхідно досягти європейського рівня їхньої врожайності, яка нині вдвічі нижча порівняно з країнами європейського союзу і в тричі, ніж у США. Одним із актуальних резервів одержання високопродуктивних посівів польових культур залишається виробництво високоякісного насінневого матеріалу. Так, для забезпечення посіву прогнозованих площ необхідно щороку мати не менше 1,8–1,9 млн т насіння озимих та 1,2 млн т ярих зернових культур.

**Мета дослідження** – теоретично обґрунтувати і визначити оптимальні агроєкологічні умови вирощування проса, що забезпечують максимальну врожайність високоякісного насіння.

**Матеріал та методи.** Під час виконання досліджень застосовували загальнонаукові методи, зокрема, такі: гіпотеза, спостереження, аналіз, синтез, індукція і дедукція, абстрагування й узагальнення. Матеріалом були власні спостереження та літературні джерела з вибраного напрямку досліджень.

### Результати та обговорення

Технологія вирощування насінницьких і товарних посівів має низку відмінностей. Багато вчених з питань вивчення особливостей формування посівних якостей та врожайних властивостей насіння зазначає, що високий рівень врожаю ще не є гарантією отримання

високих посівних якостей [3]. Крім цього, у літературі зустрічаються дані, що за умов формування максимального врожаю якість насіння знижується. Так, за даними В. В. Лихочвора [4], найбільший вихід насіння і його біологічна повноцінність досягається при рівні врожайності 4,0–4,5 т/га. Подальше підвищення продуктивності, а також її зниження за межі 3 т/га не дозволяє отримати високоякісний посівний матеріал.

У технології вирощування рослин у насінницьких посівах значна роль відводиться знанню біології культури, критичних періодів її розвитку, особливостей реакції на абіотичні, біотичні та антропогенні чинники під час формування й розвитку насіння, причин його різноякісності.

Взаємозв'язок рослинного організму з зовнішнім середовищем починається з часу його формування. Стосовно онтогенезу, насінина – це зародкова стадія розвитку рослини. Формуючись на материнському організмі, насіння відчуває на собі вплив усіх умов існування цієї рослини. Чинники, що сприяють успішному росту й розвитку рослин зазвичай сприяють формуванню високоякісного насіння, і, навпаки, ті з них, що пригнічують рослини, погіршують і якість насіння.

Ріст і розвиток рослин проходить за різного поєднання умов зовнішнього середовища. Крім цього, насіння, яке розвивається на материнських рослинах, знаходиться в тісному взаємозв'язку з листками, які постачають продукти фотосинтезу, і з кореневою системою, що забезпечує його водою й елементами живлення. Рівень такої забезпеченості рослин залежить від дії на них умов зовнішнього середовища, одні з яких покращують, а інші, навпаки, погіршують оптимальне надходження до досягаючого насіння метаболітів. Проте, навіть за однакових умов забезпечення насіння поживними речовинами, на нього впливає ще низка чинників: неоднакова тривалість світлового дня, якість та інтенсивність освітлення, різна температура тощо. Особливо це відноситься до культур з тривалим періодом цвітіння, в результаті чого, насіння, яке формується на рослині може потрапити в різні мінливі умови зовнішнього природного середовища. Наслідком такого впливу екологічних чинників є сформоване насіння, яке навіть у межах одного суцвіття може мати різні морфо-фізіологічні показники [5].

Так, встановлено [6], що тривалість цвітіння, налив і досягання насіння у сортів проса посівного на території України варіює від 12 до 50 діб. При цьому у різних частинах волоті формується насіння, яке різниться як за лінійними розмірами й ваговитістю, так і за показниками посівної якості. Необхідно також відмітити, що просо має значні відмінності від інших рослин родини злакових і за низкою біологічних властивостей. Перш за все – це велика біологічна пластичність культури, висока кущистість (просо здатне формувати до 10 і більше стебел), а також дуже високий коефіцієнт розмноження (кількість зерен у волоті може варіювати від 100 до 3000 і більше). В результаті цього просо здатне давати рекордні врожаї – до 20,1 т/га.

Істотні відмінності в різних сортів проса й у скоростиглості. Так, його вегетаційний період змінюється більше ніж у 2,5 рази – від 50 до 130 діб [7].

Одним із чинників, що впливають на якість насіння, є температурний і водний режими у період його формування. Так, тривала дія ґрунтової й повітряної посухи спричиняє щуплість зерен, вони мають малу ваговитість і в подальшому формують слабкі сходи. Крім цього, енергія проростання у щуплого насіння підвищена, тому воно погано зберігається.

Детальним вивченням впливу погодних умов на розвиток рослин, а також формування посівних якостей і врожайних властивостей насіння займався М. М. Кулешов. Так, ним було встановлено [8], що у роки з високими температурами і значним дефіцитом вологи, особливо в критичний період розвитку культури, процеси цвітіння і плодоутворення насіння кукурудзи подовжувалися майже до 40 діб, частка запиленних качанів складала 41%, з урожайністю насіння 13,3 ц/га. Проте, у сприятливі

для розвитку насіння роки, коли середньодобова температура й вологість повітря були в межах середніх багаторічних значень, тривалість запилення становила лише шість діб, частка запилених качанів склала 97%, а урожайність – 59,4 ц/га. При цьому автор зазначає, що недружність розвитку рослин впливає на неоднорідність насіння в межах сорту за посівними якостями та врожайними властивостями.

На біологічну неоднорідність насіння, зумовлену неодноразовістю цвітіння й появи репродуктивних органів, вказують й інші вчені. Так, за результатами досліджень Є. Г. Кизиловой [9], залежність якості насіння кукурудзи від ходу температур у період запилення–запліднення проявилася в різній енергії проростання насіння і силі їхнього початкового росту. У перші два дні запилення середня температура повітря була лише 12–14°C, а відносна його вологість 60–70%. Це призвело до формування насіння зі зниженими посівними якостями, енергія проростання знижувалася на 3–4% порівняно з цим показником у насіння, що сформувалися за температури повітря на рівні 20–22 °С. Рослини, сформовані з насіння зі зниженою енергією проростання, відставали в рості й розвитку.

За результатами спостережень учених [10] порівняно з іншими польовими культурами просо також відрізняється значною нерівномірністю досягання насіння і сильною здатністю до його осипання. Так, насіння з верхньої частини волоті досягає першим і має найбільшу ваговитість. Проте, на час досягання насіння у нижній її частині, воно вже осипається. В цей же період, стебла і листки залишаються ще зеленими. Такі особливості є досить цінними, оскільки у випадку посухи або передчасного скошування формування насіння може продовжуватися за рахунок поживних речовин стебла і листків.

Подібна залежність встановлена й для інших культур. Так, Ю. Б. Коновалов [11] відзначав для пшениці певний взаємозв'язок між рівнем урожайності, сумою опадів і середньодобовою температурою повітря в різні періоди вегетації.

Аналогічні дані отримані М. П. Красноок зі співробітниками [12] й для рису. У досліджах В. М. Романчева [13] за раннього строку сівби формування плодів гречки відбувається за менш сприятливих умов (низька позитивна температура, надмірна кількість опадів, дефіцит сонячної інсоляції), що призводить до істотного недобору врожаю насіння – 2 ц/га за середньої врожайності 12–14 ц/га. Змінюються й інші властивості насіння. Так, явище твердонасінності у багаторічних бобових трав також найчастіше є наслідком посушливих погодних умов на час його досягання, а в круп'яних культур під впливом погодних умов змінюється плівчастість і хімічний склад насіння.

Просо належить до теплолюбивих культур, у яких зовсім відсутні ознаки зимостійкості – за температури +1°C воно пошкоджується, а при мінус 2–3°C – гине. Високі температури, на відміну від інших злаків, просо переносить досить легко. Так, навіть за +40°C його продихові клітини впродовж 48 годин зберігають еластичність, а фотосинтез не припиняється навіть при +45°C і вище. Як рослина короткого світлового дня просо найшвидше досягає за умов інтенсивного освітлення при 10–12-годинному світловому дні. Проте, збільшення тривалості світлової доби під час вегетативного періоду сповільнює його перехід до генеративного розвитку, при цьому формуються більша листостеблова маса, а в подальшому збільшується і врожайність [14].

У науковій літературі зустрічається також інформація про вплив умов освітлення на формування репродуктивних органів рослин проса та якості майбутнього врожаю. Так, учені [15] зазначають, що особливо чутливі рослини проса до інтенсивності освітлення. Недостатня інтенсивність світла в період цвітіння–плодоутворення викликає повне безпліддя колосків, а за оптимальних умов відбувається прискорений перехід рослин до плодоношення, формується ваговите високоякісне насіння. Крім того, автори наголошують, що різні сорти проса виявляють неоднакові вимоги до інтенсивності освітлення.

Вплив світла на рослини різнобічний, причому воно діє не тільки як джерело енергії, але й як своєрідний регулятор або подразник. Характерним прикладом такої дії є світлочутливість насіння рослин. Реакція насіння на світло у різних видів рослин має свої відмінні особливості. Так, насіння одних культур за його дії підвищує свої посівні якості, а в інших проявляється інгібування проростання. Є також рослини, насіння яких нейтральне в цьому відношенні [16].

Має свої особливості у рослин проса і накопичення органічної речовини у процесі фотосинтезу. Так за результатами досліджень [17], фотосинтез у проса проходить за типом  $C_4$ . Він дуже економний відносно вологи,  $C_4$ -рослини виробляють майже в двічі більше вуглеводів на одиницю поглинутої води порівняно з  $C_3$ -рослинами, і за підвищеної температури ця різниця ще збільшується. Як типовий представник культур з фотосинтезом типу  $C_4$ , просо ефективніше використовує азот і накопичує велику кількість сухої речовини на одиницю засвоєного азоту, тому навіть за несприятливих умов у критичні періоди росту і розвитку здатне формувати високий рівень повноцінного врожаю. Із вищенаведеного про культури з фотосинтезом  $C_4$ -типу можна зробити висновок про високу їхню продуктивність, яка перевищує продуктивність рослин культур з  $C_3$ -типом майже у два рази, а також про високу стійкість таких рослин до несприятливих умов навколишнього природного середовища.

Про вплив погодних умов в окремі фази росту й розвитку проса на формування його врожайних і якісних властивостей також вказує низка вчених. Так, за посухостійкістю просо займає одне з перших місць серед польових культур. За умов затяжної посухи насіння проса здатне до 30–40 діб і більше знаходитися в стані анабіозу, не втрачаючи життєздатності. При випаданні дощів насіння проса проростає й швидко формує вторинну кореневу систему, яка характеризується значною ефективністю використовувати навіть незначну кількість дощу. Значення коефіцієнта транспірації на рівні від 162 до 447 свідчить про те, що на формування одиниці сухої речовини просо потребує значно менше вологи порівняно з іншими злаками, й навіть за умов достатнього зволоження надалі воно продовжує економно витратити вологу [10].

Встановлено [18], що просо здатне відновлювати тургор навіть після 45-годинної посухи, при цьому втрати врожаю не перевищують 30%, а маси 1000 насінин – 20–25%.

За результатами спостережень М. А. Мурзамадієвої [19] найлегше посуху просо переносить на початку (період сходи–вихід у трубку), а також у кінці вегетації (фаза достигання). Проте нестача вологи в період викидання волоті і достигання значно зменшує кількість плодоносних колосків у волоті, погіршуються також вагові характеристики насіння – його маси 1000 зерен і натури. Крім цього, за даними О. І. Рудник-Іващенко [20], у період формування та наливу зерна більший вміст білка у зернівках проса накопичується за погодних умов з підвищеною температурою та пониженою вологістю повітря. Крім цього встановлено, що надлишкова вологість ґрунту й повітря в період формування насіння також здійснюють негативний вплив на його якісні показники. За таких несприятливих умов сильно розвиваються грибкові хвороби рослин, різко підвищується інтенсивність дихання. Наслідком таких явищ є посилення гідролізу органічних речовин у зерні й відтік продуктів гідролізу в листки, стебла й частково до кореневої системи.

Відомо також, що різні за походженням сорти по-різному реагують на вплив погодних чинників року формування врожаю. За даними Е. Нестеренко [21], залежно від погодних умов у різних сортів пшениці ярої якість насіння змінюється неоднаково. Так, маса 1000 зерен у сорту Скеля варіювала від 31,5 до 42,5 г, а у сорту Діамант – від 24,1 до 39,4 г.

Зональні умови вирощування різних сортів проса посівного також впливають як на рівень врожайності, так і на якість зерна. Є. Г. Кизилова [9] зазначає, що географічні умови істотно впливають на якість насіння та перебивають сортові відмінності на 9–16%.

Дослідженнями, виконаними в умовах Київської області, встановлено значний вплив ґрунтово-кліматичних умов на врожайні властивості насіння проса [22]. Так, урожай сорту Сонячне в 1982 році при сівбі насінням, вирощеним у дослідному господарстві «Копилово» (Макарівський район, Київська область) склав 42,6 ц/га (контроль). При сівбі насінням того ж сорту, але репродукованого в 1981 році, на сортодільницях лісостепової і степової зони цей показник збільшився на 4,2–8,4 ц/га.

Проте, за результатами комплексного екологічного сортовипробування сортів проса посівного за сумою рангів генотипового і екологічного ефектів та за максимальним потенціалом продуктивності, виконаних О. І. Рудник-Івашенко [20], встановлено, що саме ґрунтово-кліматичні умови є основним чинником для формування зерна, ніж зона вирощування проса. При цьому, серед екологічних ніш найсприятливішими для вирощування нових сортів проса посівного автором були відмічені такі області, як Черкаська, Чернігівська та Івано-Франківська, у яких, порівняно з середньою врожайністю сортовипробування, прирости склали від 0,37 до 2,03 т/га.

### Висновок

Утворення й розвиток насіння на рослині проса відбувається неодноразово, відповідно й забезпеченість його поживними речовинами також неодноразова. Рівень цієї забезпеченості пов'язаний з інтенсивністю фотосинтезу та надходженням елементів мінерального живлення, що, в свою чергу, визначається умовами зовнішнього природного середовища. Встановлення взаємозв'язку цих умов з відповідними показниками якості насіння має не лише науковий інтерес, так як його морфологічні та фізіолого-біохімічні властивості впливають на посівні якості насіннєвого матеріалу.

### Література

1. Бистрова О. І. Аналіз конкурентного середовища зернового ринку / О. І. Бистрова // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 1. – С. 61–64.
2. Волощук О. П. Формування насіннєвої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах західного Лісостепу України: автореф. дис. ... доктора с.-г. наук: 06.01.14 / Волощук О. П. ; ІЦБ УААН. – К., 2009. – 40 с.
3. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія / Білоножка В. Я., Березовський А. П., Полторецький С. П., Полторецька Н. М. ; за ред. В. Я. Білоножка. – Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. – 332 с.
4. Лихочвор В. Пшеничний дозор / В. Лихочвор // Зерно, 2007. – № 4(13). – С. 58–60.
5. Агробіоценологія: навчальний посібник / В. Я. Білоножка, С. П. Полторецький, В. П. Карпенко [та ін.] ; за ред. В. Я. Білоножка. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс», 2013. – 340 с.
6. Драган М. І. Вплив агрометеорологічних умов на ріст і розвиток проса в Лісостепу / М. І. Драган, О. Г. Любич, І. М. Крупельницька // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 9. – С. 23–27.
7. Григоращенко Л. В. Создание, формирование, ведение и использование коллекции проса на Украине / Л. В. Григоращенко // Тез. докл. междунар. науч. – практич. конференции «Генетические ресурсы культурных растений». – С.-Петербург, 2010. – С. 108–109.
8. Кулешов Н. Н. Процесс семенообразования и полноценность семенного материала / Н. Н. Кулешов // Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. – М.: Наука, 1964. – С. 43–47.
9. Кизилова Е. Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение / Е. Г. Кизилова. – К., «Урожай», 1974. – С. 71–76.
10. Агробіологічні та екологічні основи насіннезнавства проса. Частина І. Добір попередників і оптимізація системи удобрення: монографія [Текст] / С. П. Полторецький, В. Я. Білоножка, Н. М. Полторецька, А. П. Березовський; за ред. С. П. Полторецького. — Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2016. – 256 с.
11. Коновалов Ю. Б. О причинах различной крупности зёрен в колосе ячменя и пшеницы / Ю. Б. Коновалов // Докл. АН СССР. – 1963. – Т. 149. – № 3. – С. 141–143.
12. Красноок Н. П. Изменение биохимических показателей в зерновке риса при потере жизнеспособности / Н. П. Красноок, Р. И. Поварова, И. А. Вишнякова, Е. А. Шутова // Изв. Вузов СССР. – Пищевая технология, 1975. – № 2. – С. 28–30.

13. Романчев В. М. Разнокачественность семян и значение её для селекции и семеноводства гречихи: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Романчев В. М. ; ВНИИ растениеводства и селекции им. В. Я. Юрьева. – Харьков, 1972. – 27 с.
14. Burzynski W. The effect of temperature and light intensity on the photosynthesis of Panicum species of the C<sub>3</sub>, C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> and C<sub>4</sub> type / W. Burzynski, Z. Lechowski // *Acta Physiologiae Plantarum*. – 1983. – V. 5. – № 3. – P. 93–104.
15. Lichtenthaler H. K. Measurement of chlorophyll fluorescence (Kautsky effect) and the chlorophyll fluorescence decreased ratio (RFD-values) with the PAM-fluorometr / H.K. Lichtenthaler, C.B. Buschmann, M.H. Knapp. – *Analytical methods in plant stress biology*; Eds. Fielek, Biesaga-Koocielniak J., Marcińska I. – Kraków, 2004. – P. 93–111.
16. Litwin M. S. The biological effect of laser radiation / M.S. Litwin, D.N. Glew // *J. American Med. Assoc.* – 1964. – № 11. – Vol. 187. – P. 842–847.
17. Zelitch J. The close relationship between net photosynthesis and crop yield / J. Zelitch // *Dioscience*. – 1982. – V. 32. – № 10. – P. 796–802.
18. Ludlow M. M. Recovery after water stress of leaf gas exchange in Panicum maximum var. trichoglume / M. M. Ludlow, C. W. Ford // *Austral. J. Plant Physiol.* – 1980. – 7. – № 3. – P. 299–313.
19. Мурзамадиева М. А. Засухоустойчивость проса в условиях Казахстана / М. А. Мурзамадиева // *Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана*, 1975. – № 5. – С. 17–21.
20. Рудник-Іващенко О. І. Просо. Особливості біології, фізіології, генетики / О. І. Рудник-Іващенко. – К. : Колобїг, 2009. – 158 с.
21. Нестеренко Е. Влияние погодных условий на изменение веса 1000 зёрен яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края / Е. Нестеренко // *Тр. Красноярск. с.-х. ин-та*. – 1962. – Т. 8. – С. 18–23.
22. Єфіменко Д. Я. Гречка і просо в інтенсивних сівознах / Д. Я. Єфіменко, І. В. Яшовський. – К. : Урожай, 1992. – 168 с.

#### References

1. Bystrova, O. I. (2007). The analysis of the competitive environment of the grain market. *Journal of Agricultural Science*, № 1, 61–64 (in Ukr.).
2. Voloshuk, O. P. (2009). Formation seed productivity and quality seeds sown crop sin the western steppes of Ukraine. *Kiev*, 40 (in Ukr.).
3. Bilonozhko, V. Ya., Berezovskyj, A. P., Poltoreczkyj, S. P., Poltoreczka, N. M. (2010). Agrobiological and environmental basis of production of buckwheat. *Mykolayiv*, 332 (in Ukr.).
4. Lyxochvor, V. (2007). Wheat Watch. *Grain*, № 4(13), 58–60 (in Russ.).
5. Bilonozhko, V. Ya., Poltoreczkyj, S. P., Karpenko, V. P., et al. (2013). *Ahrobiotsenolohiya*. Vinnitsa, 2013, 340 (in Ukr.).
6. Dragan, M. I., Lyubchych, O. G., Krupelnyczka, I. M. (2003). Impact of agrometeorological conditions on the growth and development of millet in the Forest. *Journal of Agricultural Science*, 9, 23–27 (in Ukr.).
7. Grygorashhenko, L. V. (2010). The creation, formation, main tenance and use of millet collection in Ukraine. *S.-Petersburg*, 108–109 (in Russ.).
8. Kuleshov, N. N. (1964). The process of price formation and the use full ness of the seed. *Moscow*, 43–47 (in Russ.).
9. Kyzylowa, E. G. (1974). Different-quality seeds and its agronomic value. *Kiev*, 71–76. (in Russ.).
10. Poltoreczkyj, S. P., Bilonozhko, V. Ya., Poltoreczka, N. M., Berezovskyj, A. P. (2016). Agrobiological and environmental foundations seed millet. Selection predecessors and optimization of fertilizer: monograph. *Uman*, 256 (in Ukr.).
11. Konovalov, Yu. B. (1963). The reasons for the different size of grains in the ear of barley and wheat. *Moscow*, 149, № 3, 141–143 (in Russ.).
12. Krasnook, N. P., Povarova, R. Y., Vyshnyakova, Y. A., Shutova, E. A. (1975). The change of biochemical parameters in rice caryopsis with loss of viability. *Food technology*, № 2, 28–30 (in Russ.).
13. Romanchev, V. M. (1972). Different-quality seeds and its importance for breeding and seed production of buckwheat. *Kharkiv*, 27 (in Russ.).
14. Burzynski, W., Lechowski, Z. (1983). The effect of temperature and light intensity on the photosynthesis of Panicum species of the C<sub>3</sub>, C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> and C<sub>4</sub> type. *Acta Physiologiae Plantarum*, 5, 3, 93–104 [in Eng.].
15. Lichtenthaler, H. K., Buschmann, C. B., Knapp, M. H. (2004). Measurement of chlorophyll fluorescence (Kautsky effect) and the chlorophyll fluorescence decreased ratio (RFD-values) with the PAM-fluorometr. *Analytical methods in plant stress biology*; Eds. Fielek, Biesaga-Koocielniak J., Marcińska I. Kraków, 93–111 [in Eng.].
16. Litwin, M. S., Glew, D. N. (1964). The biological effect of laser radiation. *J. American Med. Assoc.*, 11, 187, 842–847 [in Eng.].
17. Zelitch, J. (1982). The close relationship between net photosynthesis and crop yield. *Dioscience*, 32, 10, 796–802 [in Eng.].

18. Ludlow, M. M., Ford, C. W. (1980). Recovery after water stress of leaf gas exchange in *Panicum maximum* var. *trichoglume*. *Austral. J. Plant Physiol.*, 7, 3, 299–313 [in Eng.].
19. Murzamadyeva, M. A. (1975). Drought trees is trace of millet in the conditions of Kazakhstan. *Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan*, 5, C. 17–21 (in Russ.).
20. Rudnyk-Ivashhenko, O. I. (2009). Millet. Features of biology, physiology, genetics. Kiev, 158 (in Ukr.).
21. Nesterenko, E. (1962). Influence of weather conditions on the weight change of 1000 grains of spring wheat in the forest-steppe of the Krasnoyarsk territory. *Krasnoyarsk*, 8, 18–23 (in Russ.).
22. Yefimenko, D. Ya., Yashovskiy, I. V. (1992). Buckwheat and millet in intensive crop rotations. Kiev, 168 (in Ukr.).

**Summary. Poltoretskyi S. P., Bilonozhko V. Y., Poltoretska N. M. Agroecological conditions of formation of yield and seed quality millet.**

**Introduction.** One of the most important tasks of Ukraine's agricultural sector is to increase grain production. Moreover, the need to increase not only the level of productivity but also to improve its quality. The solution to this problem is possible by improving the state-level system of seed production, permanent and update grade, grade replacement and improvement of existing and the introduction of new high-quality technology.

**Purpose.** The aim – to theoretically justify and determine the optimum agroecological conditions of growing millet, ensuring maximum yield of high-quality seeds.

**Methods.** During the execution of the studies used General scientific methods, in particular, the following: hypothesis, observation, analysis, synthesis, induction and deduction, abstraction and generalization. The material was own observations and the literature in the chosen area of research.

**Results.** The technology of growing seed crops and product has a number of differences. Many scientists study the features on the formation of sowing qualities and fruitful properties of seeds indicates that high yield is no guarantee of obtaining high sowing qualities. In addition, the literature data on the conditions of formation maximum yield seed quality decreases. Thus, the largest seed yield and its biological full value is achieved at the level of yields of 4.0-4.5 t/ha. A further increase productivity and reduce it beyond 3 t/ha does not allow receiving high-quality seeds. In the technology of growing plants in seed crops significant role of culture knowledge of biology, critical periods of development, the characteristics of response to abiotic, biotic and anthropogenic factors in the formation and development of seeds, it causes different quality. Relationship plant organism with the environment starts from the time of its formation. Regarding ontogenesis seed – this embryonic stage of plant development. Formed in the mother's body, the seed is affected by all the conditions of existence of this plant. Factors that contribute to the successful growth and development of plants generally contribute to the formation of high-quality seeds, and, conversely, those that inhibit the plants degrade the quality of the seed. The growth and development of plants is by combining different environmental conditions. In addition, the seed that develops in the mother plant is in close relationship with leaves that supply the products of photosynthesis and root system, which provides it with water and nutrients. The level of provision of such plants depends on the action of environmental conditions, some of which improve and others impair optimal revenues ripening seeds metabolites.

**Conclusion.** Even under the same conditions for seed nutrients, it still affects a number of factors: the length of daylight varies the quality and intensity of the light, different temperatures and so on. This applies particularly to crops with a long flowering period; resulting in a seed that is formed on the plant can get to various changing conditions of the external environment. The result of the impact environmental factors have shaped seeds that even within a single inflorescence can have different morphological and physiological indicators.

**Keywords:** millet, seed, crop quality, productive properties, agroecological growing conditions.

<sup>1</sup>Уманський національний університет садівництва

<sup>2</sup>Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Одержано редакцією

18.01.2016

Прийнято до публікації 15.05.2017