

УДК 631.62:631.432:633.2

ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР (ПАЙЗИ, АМАРАНТУ ТА КОРМОВИХ БОБІВ) НА ОСУШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

М.В. ЯЦИК, канд. тех. наук,

Г.В. ВОРОПАЙ, канд. тех. наук,

С.М. КІКА

Інститут водних проблем і меліорації НААН

Наведено результати аналітичних досліджень досвіду вирощування пайзи, амаранту та кормових бобів на осушуваних землях. Обрано ряд критеріїв (продуктивність та адаптаційна здатність, енергетична та поживна цінність, спектр використання), які вказують на перспективність вирощування цих культур на осушуваних землях. Наведено результати досліджень на пілотних ділянках Сарненської дослідної станції (СДС), де в несприятливих погодних умовах було забезпечено досить високу урожайність їх вегетативної маси.

Ключові слова: високопродуктивні кормові культури, площа листкової поверхні, рівень ґрунтових вод, вологість ґрунту, водоспоживання

Проблема та її актуальність. Однією з перспективних галузей сільськогосподарського виробництва в гумідній зоні України є тваринництво, сталий розвиток якого неможливий без надійної кормової бази. Тому кормовиробництво є важливим напрямком ефективного використання та однією з пріоритетних галузей землеробства на осушуваних землях [1].

Важливу роль у виборі видів кормових культур для вирощування на осушуваних землях відіграють зміни клімату, які формують агрокліматичні умови їх вирощування, та мікрокліматичні, водно-фізичні і агрохімічні особливості осушуваних земель гумідної зони.

Практика свідчить, що сільськогосподарське виробництво традиційних кормових культур в специфічних ґрунтово-кліматичних умовах осушуваних земель не дає змогу повністю задовольнити потреби тваринництва у кормах. Висока вимогливість традиційних кормових культур до температурного, водного та поживного режимів не завжди дозволяє отримувати їх стабільні врожаї. Вирощування цих культур вимагає також енергоємної підготовки ґрунту та високоякісного захисту від шкідників, хвороб та бур'янів, що призводить до високої собівартості кормів [2, 3].

Тому актуальним є впровадження у сільськогосподарське виробництво на осушуваних землях високопродуктивних та рентабельних кормових культур, які б могли гармонійно доповнити традиційні культури (кукурудза, люцерна та ін.) та підвищити ефективність використання осушуваних земель.

У вирішенні цієї проблеми важлива роль належить культурам, які мають різноманітні

напрями використання та значний адаптивний і продуктивний потенціал при вирощуванні в складних агрокліматичних умовах гумідної зони.

Інтродукційні дослідження по виявленню перспективних кормових культур започатковані ще у 1932 – 1940 рр. в Українському науково-дослідному інституті кормів (нині ІАПВ НААН), де з метою розширення та покращання кормової бази відділом селекції проведено збір та вивчення нових кормових культур (кропиви, полину, пирію сизого, кровоголовки, астрагалу, в'язелю та амаранту), а в 1950 р. – чумизи та пайзи.

Своє продовження та розвиток даний напрямок знайшов у дослідженнях по створенню сортів кормових культур, розробці технологій їх вирощування та оцінці кормової цінності (в першу чергу для застосування у зелених конвеєрах) багатьох науково-дослідних установ та вузів України. Великий внесок у культивуванні нових кормових культур в Україні Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НААН України, де створено багату колекцію перспективних кормових культур, з яких біля 40 сортів занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [4].

Важливе місце серед високопродуктивних кормових культур займають пайза, амарант та кормові боби, зацікавленість до яких виникла наприкінці 80-х років минулого століття. Наукові результати дають підставу зробити висновок про їх перспективність для вирощування на зелений корм і силос на забруднених радіонуклідами осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся [2, 4 – 9].

В умовах зростання посушливості клімату найбільш перспективною є пайза, оскільки вона відноситься до найбільш посухостійких просових злаків. Ця культура тільки починає набувати популярність і її поки що відносять до нетрадиційних кормових культур. Однак, завдяки своїм біологічним особливостям у найближчий час, як свідчить світовий досвід, без неї не буде обходитися жодна кормова база [4, 5, 10, 11].

Аналіз літературних джерел щодо інтродукції пайзи в різних еколого-географічних зонах України засвідчив перспективність її вирощування, в т. ч. і в умовах Західного Полісся України [12].

Амарант – цінна кормова, продовольча та лікарська культура, зелену масу якої можна використовувати в тваринництві як у свіжому вигляді, так і для приготування силосу та білково-вітамінного концентрату. За амінокислотою збалансованістю зелена маса амаранту наближається за якістю до люцерни, а в порівнянні з іншими бобовими культурами відрізняється більш високим вмістом лізину. Для годування свиней протеїн зеленої маси амаранту близький до ідеального [4, 7, 13, 14].

Однак, в Україні амарант донині не отримав широкого застосування. Його культивують у деяких прогресивних господарствах в основному як кормову культуру. Площа посівів амаранту є незначною у Київській, Кіровоградській, Миколаївській, Дніпропетровській та Одеській областях і не перевищує 5 тис. га.

У США, Німеччині та деяких країнах Африки вивчаються можливості вирощування зерна амаранту в промислових масштабах для харчової промисловості та кормовиробництва [10, 14].

У вирішенні проблеми забезпечення білком кормів велика роль належить зернобобовим культурам, а саме кормовим бобам, які є не тільки джерелом білка, а й добрими попередниками для інших культур в сівозміні. Поживні властивості дають змогу використовувати цю культуру для всіх видів тварин у вигляді шроту, трав'яного борошна, силосу, зеленої маси. Кормові боби як джерело рослинного білка, збалансованого амінокислотами та з високим вмістом вітамінів, особливо необхідні для нормального розвитку молодняку сільськогосподарських тварин. Однак, площі посівів цієї культури в Україні є незначними (біля 10 тис. га) [4, 8, 9].

Найбільш урожайною кормовою культурою, яка забезпечує щорічне одержання понад 60 – 65 т/га зеленої маси або 7,2 –

8,4 т/га кормових одиниць, є пайза. Окрім цього, це дуже вологовитривала культура, яка невибаглива до попередників та якості обробітку ґрунту і потребує мінімального догляду за посівами. Амарант – культура, яка містить велику кількість незамінних вітамінів та амінокислот, має дуже високий коефіцієнт розмноження. За сприятливих умов забезпечує одержання понад 50 – 60 т/га вегетативної маси. Кормові боби відзначаються високим вмістом білку і, відповідно, найвищою кормовою цінністю. Крім того, ця культура стійка до весняних заморозків, що дуже важливо при вирощуванні на осушуваних торфових ґрунтах. За сприятливих умов забезпечує одержання понад 40 т/га вегетативної маси або 35 – 40 т/га зерна.

Економічна значимість вирощування пайзи, амаранту та кормових бобів полягає в тому, що за однакових витрат на обробіток ґрунту, посів, догляд за посівами і збирання забезпечується висока урожайність та якість кормів. Вони є високоенергетичними, екологічно чистими, можуть використовуватися для виробництва спирту і в пивоварінні (пайза), багаті на вітаміни, макро- і мікроелементи, мають високий вміст сирого протеїну в зерні (в 2 – 3 рази більше порівняно з іншими зерновими культурами) та найбільш продуктивні серед зернобобових культур (кормові боби), відрізняються високою адаптаційною здатністю в ґрунтово-кліматичних умовах гумідної зони.

Ряд критеріїв (висока продуктивність, адаптаційна здатність, енергетична та поживна цінність, спектр використання, в т.ч. кормове, продовольче, лікарське) дають підстави стверджувати про перспективність вирощування пайзи, амаранту, кормових бобів на осушуваних землях.

Розширення видів та забезпечення врожайності високопродуктивних кормових культур у польовому кормовиробництві потребує розроблення надійних та досконалих параметрів водорегулювання, які забезпечать обґрунтування раціональних меліоративних режимів осушуваних ґрунтів.

Тому метою досліджень є вивчення досвіду та перспектив вирощування пайзи, амаранту, кормових бобів на осушуваних землях та встановлення особливостей їх водоспоживання для розроблення раціональних параметрів водорегулювання при їх вирощуванні.

Методика та результати досліджень. Методика проведення досліджень включає проведення метеорологічних спостережень впродовж вегетаційного періоду, досліджень

динаміки рівня ґрунтових вод та вологості в кореневому шарі ґрунту на різних глибинах, процесів водоспоживання пайзи, амаранту та кормових бобів, визначення їх біометричних характеристик.

Дослідження проводили на торфоболотному масиві «Чемерне» СДС ІВПіМ НААН (Рівненська обл.). Вибраний пілотний об'єкт досліджень з урахуванням природно-кліматичних умов та конструктивно-технологічних особливостей меліоративної системи є репрезентативним для території гумідної зони.

Аналіз метеофакторів (опадів, температури повітря) за багаторічний період спостережень на об'єкті досліджень вказує на загальну тенденцію підвищення зимових середньодобових значень температур та зниження літніх, зростання максимальної кількості опадів за добу та їх повторюваність, зміщення строків вегетації.

Так, якщо на початку 80-х рр. ХХ ст. кількість річних опадів була близькою до 600 мм, а за вегетаційний період – 400 мм, то останніми роками кількість річних опадів становить близько 400 мм, а за вегетаційний період – 300 мм. Зниження сумарної кількості річних опадів відбувається зі швидкістю 54,5 мм за 10 років, а зменшення кількості опадів за вегетаційний період – 49,2 мм.

Загальною тенденцією в останні два десятиліття є значний ріст теплозабезпеченості вегетаційного періоду та тривалості вегетаційного періоду (з 206 – 210 днів на початку 80-х рр. ХХ ст. до 210 – 217 днів – в останні роки).

За вегетаційний період 2016 р. кількість опадів становить 176 мм, що на 224 мм (56 %) менше середнього багаторічного значення. За місяцями вегетаційного періоду опади розподілені нерівномірно.

Показники середньомісячної температури повітря впродовж вегетаційного періоду пере-

вищували їх багаторічні значення в середньому на 1,5 °С.

Пізні весняні заморозки було зафіксовано 17 травня (-1,1 °С), 11 червня (-0,6 °С) та 12 червня (-1,1°С), які дуже сильно пошкодили досліджувані культури.

Заморозок на ґрунті, який був 17 травня, майже повністю знищив посіви пайзи та амаранту, і в кінцевому результаті їх довелося повторно пересівати 19 травня. Заморозки на ґрунті, які були 11 та 12 червня, також досить істотно пошкодили дослідні ділянки пайзи та амаранту, які були уже повторно посіяні. Слід зазначити, що кормові боби завдяки своїй холодостійкості практично не зазнали пошкоджень, однак спостерігалось незначне уповільнення їх росту.

Як показали дослідження, пайза та амарант досить повільно ростуть і розвиваються на початку вегетації (травень-початок червня). Починаючи з кінця червня динаміка росту усіх досліджуваних культур істотно підвищується, а максимальні показники лінійного приросту відмічаються протягом липня-серпня (табл. 1).

Площа листової поверхні кормових бобів в період свого максимуму була в межах 61,6 – 66,5 тис. м²/га. Максимальна площа листової поверхні відмічена на 70 – 75 день після появи сходів. У цілому для бобів характерним є доволі повільне формування листової поверхні до 45 – 50 дня після появи сходів, а найбільш інтенсивне її наростання – у період 20 – 30 червня (рис. 1).

Асиміляційна поверхня амаранту в період свого максимуму становить 79,2 – 90,3 тис. м²/га. Найбільш інтенсивне наростання листової поверхні було у період 20 червня – 10 липня. У амаранту повільно формувалася листовка поверхня (до 30 дня після появи сходів), надалі спостерігалось стрімке збільшення її показників. Максимальні показники

1. Настання основних фаз росту і розвитку пайзи, амаранту, кормових бобів на торфоболотному масиві «Чемерне» СДС, 2016 р.

Культура	Дата посіву	Сходи		Поява справжнього листка, (кущіння)	Бутонізація, (колосіння)	Цвітіння	
		поява	повні			початок	повне
Кормові боби	19.04	29.04	5.05	10.05	9.06	24.06	10.06
Амарант	19.05	25.05	26.05	1.07	10.07	19.07	22.07
Пайза	19.05	27.05	28.05	3.07	25.07	17.08	20.08



Рис. 1. Вирощування кормових бобів, торфоболотний масив «Чемерне» СДС

асиміляційної поверхні амаранту припадають на 70 – 75 день після появи сходів (рис. 2).



Рис. 2. Вирощування амаранту, торфоболотний масив «Чемерне» СДС

Листкова поверхня пайзи в період свого максимуму становила 118,0 – 123,0 тис. м²/га. Характерним було повільне формуванням листкової поверхні до 28 – 30 дня після появи сходів, після чого відбувалось стрімке її збільшення. Максимальні показники асиміляційної поверхні відмічені на 80 – 90-й день після появи сходів. Найбільш інтенсивне наростання листкової поверхні пайзи припадає на період 20 червня – 20 липня (рис. 3).



Рис. 3 Вирощування пайзи, торфоболотний масив «Чемерне» СДС

У цілому в умовах 2016 р. по усіх досліджуваних кормових культурах одержано середні показники урожайності, що пояснюється, перш за все, впливом недостатньої кількості атмосферних опадів та високої середньодобової температури повітря. Також у період сходів спостерігалось пересихання верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту. Значної шкоди вирощуваним

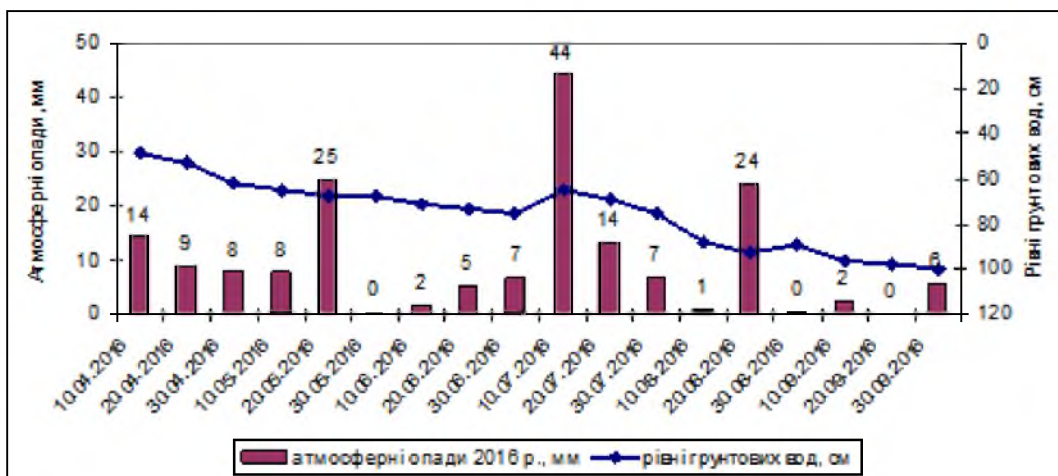


Рис. 4 Динаміка РГВ та розподіл атмосферних опадів впродовж вегетаційного періоду 2016 р. (торфоболотний масив «Чемерне» СДС)

кормовим культурам завдали пізні весняні заморозки.

Однак, у цих умовах пайза, амарант та кормові боби забезпечили досить високу урожайність вегетативної маси понад 350-400 ц/га або 50-60 ц/га кормових одиниць. Найвищими показниками урожайності вегетативної маси (475,0 – 570,0 ц/га) відзначається пайза.

Динаміка рівня ґрунтових вод (РГВ) свідчить, що велика кількість опадів (до 41 мм за декаду) неістотно вплинула на його положення (рис. 4).

Упродовж вегетаційного періоду РГВ знаходився в межах 55 – 98 см, що сприяло росту і розвитку досліджуваних культур. У періоди з незначною кількістю атмосферних опадів (друга половина вегетації) РГВ знаходився на відмітці нижньої межі оптимального діапазону. Разом з тим, у цих умовах не виявлено явних ознак пригнічення росту і розвитку досліджуваних культур, що свідчить про те, що пайза, амарант та кормові боби добре витримують посушливі періоди.

Вологість ґрунту на дослідних ділянках протягом вегетаційного періоду була близькою до оптимальної, що забезпечило достатні вологозапаси для росту і розвитку досліджуваних кормових культур. Запаси продуктивної вологи у шарі 0 – 50 та 0 – 100-сантиметровому шарі ґрунту, з урахуванням атмосферних опадів, становили близько 290 та 480 мм.

Водоспоживання пайзи, амаранту та кормових бобів мало відносно невисокі показники (223,0 – 274,9 мм). Це обумовлено впливом погодних умов. Найбільша величина споживання вологи кормовими бобами зафіксована у фазу інтенсивного накопичення вегетативної маси (цвітіння-формування бобів) і становила 102 мм за декаду. У пайзи макси-

мальні показники водоспоживання спостерігалися у період з 20 червня по 10 липня (фаза виходу в трубку); у амаранту – впродовж липня (фаза кушення-викидання волоті) і становили відповідно 119 та 105 мм.

Результати натурних досліджень (метеорологічні та фенологічні спостереження, дослідження динаміки РГВ та вологості в кореневому шарі ґрунту, водоспоживання), які отримано на пілотному об'єкті СДС, будуть використані при обґрунтуванні раціональних меліоративних режимів при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів на осушуваних землях.

Висновки. 1. Вивчення досвіду вирощування пайзи, амаранту та кормових бобів свідчить, що ці кормові культури мають значний адаптивний та продуктивний потенціал, ряд біологічних переваг та особливостей, які обумовлюють перспективність та доцільність їх вирощування в складних ґрунтово-кліматичних умовах осушуваних земель.

2. У несприятливих погодних умовах вегетаційного періоду 2016 року (нестача опадів в окремі періоди, пізні весняні заморозки) пайза, амарант та кормові боби забезпечили урожайність вегетативної маси – понад 350 – 400 ц/га або 50 – 60 ц/га кормових одиниць. Найвищими показниками урожайності вегетативної маси (475,0 – 570,0 ц/га) відзначається пайза.

3. Найбільше споживання вологи кормовими бобами спостерігалось у фазу інтенсивного накопичення вегетативної маси (цвітіння-формування бобів) і становило 102 мм за декаду. У пайзи максимальні показники водоспоживання відмічено в період з 20 червня по 10 липня (фаза виходу в трубку); амаранту – впродовж липня (фаза кушення-викидання волоті) і становили відповідно 119 та 105 мм.

Бібліографія

1. Зубець М.В. Наукові основи агоропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного регіону України / М.В. Зубець, В.П. Ситник. – К.: Урожай, 2004. – 558 с.
2. Приведенюк В.М. Вирощування пайзи на радіаційно-забруднених ґрунтах Полісся / В.М. Приведенюк, Д.М. Пономарчук // Вісник аграрної науки. – 2001. – №4. – С. 58–60.
3. Шевченко В.П. Кормовые культуры на осушенных землях / В.П. Шевченко. – М.: Колос, 1977. – С. 88–116.
4. Утеуш Ю.А. Кормові ресурси флори України / Ю.А. Утеуш, М.Г. Лобас. – К.: Наукова думка, 1996. – 218 с.
5. Утеуш Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры / Ю.А. Утеуш. – К.: Наукова думка, 1991. – 192 с.
6. Зосимчук О.А. Вирощування малопоширених і нетрадиційних кормових культур на осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся / О.А. Зосимчук, М.Д. Зосимчук // Вісник Львівського національного аграрного університету. – Серія “Агрономія”. – № 13. – 2009. – С. 434–440.

7. Веремеснко С.І. Енергетична та економічна ефективність агрозаходів при вирощуванні багаторічних злакових трав на осушуваних торфових ґрунтах / С.І. Веремеснко, С.І. Коваль / Вісник ХНАУ ім. В.Докучаєва, 2005. – №1. – С. 156–161.
8. Бабич А.О. Світове виробництво однорічних зернових бобових культур для вирішення проблеми білка і біологічного азоту / А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, А.А. Побережна // Матеріали Першої Всеукраїнської (міжнародної) конференції по проблемі “Корми і кормовий білок” 16–17 листопада 1994 р. – Вінниця, 1994. – С. 164–165.
9. Осадець Я. Кормові боби – цінна кормова культура / Я. Осадець, В. Вівчарик // Пропозиція. – 2002. – № 11. – С. 45–47.
10. Зосимчук О.А. Кормова та насіннева продуктивність пайзи на осушуваних торфових ґрунтах західного полісся / О.А. Зосимчук // Інтенсифікація технологій – шлях до підвищення ефективності землеробства: матеріали Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. 20 грудня 2012 р. – Рівне, 2012. – С. 48–51.
11. Стецюк М. Перспективна пайза / *The Ukrainian Farmer* – 13 May. – 2015. – P. 90.
12. Царик З.О. Результати селекції нових кормових культур в умовах Західного регіону України / З.О. Царик // Вісник аграрної науки. Спеціальний випуск, липень. – 2001. – С. 93–95.
13. Веремеснко С.І. Еволюція та управління продуктивністю ґрунтів Полісся / С.І. Веремеснко. – Луцьк, Вид-во Надстир'я, 1997. – 312 с.
14. Onyango C.M., Imungi J.K., Mose L.O., Harbinson J., Olaf Van Koteen. Feasibility of commercial production of amaranth leaf vegetable by small scale farmers in Kenya // *African Crop Science Conference Proceedings*. – 2009. – Vol. 9. – P. 767–772.

Н.В. Яцьк, Г.В. Воропай, С.М. Кика

Опыт и перспективы выращивания высокопродуктивных кормовых культур (пайзы, амаранта и кормовых бобов) на осушаемых землях в условиях изменений климата

Приведены результаты аналитических исследований опыта выращивания пайзы, амаранта и кормовых бобов на осушаемых землях. Определен ряд критериев (продуктивность и адаптационная способность, энергетическая и питательная ценность, спектр использования), которые указывают на перспективность выращивания этих культур на осушаемых землях. Приведены результаты исследований на пилотных участках Сарненской опытной станции (СОС), где в неблагоприятных погодных условиях была обеспечена достаточно высокая урожайность вегетативной массы.

M.V. Yatsyk, G.V. Voropay, S.M. Kika

Experiences and prospects for growing high-yield fodder crops (barnyard grass, amaranth and fodder beans) on drained lands under climate change

The results of analytical researches on the cultivation of barnyard grass, amaranth and fodder beans on drained lands are given. A number of criteria have been selected (productivity and adaptive capacity, energy and nutritional value, spectrum of use), which indicate the perspective of growing these crops on drained lands. The results of researches on the pilot sites of the Sarnenska experimental station (SES), where a rather high productivity of their vegetative mass was provided under the heavy weather conditions, are presented.