

DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg202002-261>Available at (PDF): <http://mivg.iwpim.com.ua/index.php/mivg/article/view/261>

УДК 631.62:631.432:633.2

## ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР НА ОСУШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ГУМІДНОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Г.В. Воропай<sup>1</sup>, канд. техн. наук, Н.Б. Молеца<sup>2</sup>, канд. техн. наук, Н.В. Мозоль<sup>3</sup>, М.Г. Стецюк<sup>4</sup>,  
М.Д. Зосимчук<sup>5</sup>, канд. с.-г. наук

<sup>1</sup> Інститут водних проблем і меліорації НААН, 03022, м.Київ, Україна;  
<https://orcid.org/0000-0002-5004-0727>, e-mail: voropaig@ukr.net;

<sup>2</sup> Інститут водних проблем і меліорації НААН, 03022, м.Київ, Україна;  
<https://orcid.org/0000-0002-3207-2573>, e-mail: sdp\_2010@ukr.net;

<sup>3</sup> Інститут водних проблем і меліорації НААН, 03022, м.Київ, Україна;  
<https://orcid.org/0000-0001-7495-4702>, e-mail: moznaz@ukr.net;

<sup>4</sup> Сарненська дослідна станція ІВПіМ НААН, 34501, м. Сарни, Рівненська обл., Україна;  
<https://orcid.org/0000-0001-6773-2546>, e-mail: nick.stetsiuk@gmail.com;

<sup>5</sup> Сарненська дослідна станція ІВПіМ НААН, 34501, м. Сарни, Рівненська обл., Україна;  
<https://orcid.org/0000-0002-7162-8300>, e-mail: zosimchykm@gmail.com

**Анотація.** Висвітлено результати досліджень із визначення основних технологічних параметрів вирощування високопродуктивних кормових культур (пайзи, амаранту та кормових бобів) на осушуваних землях. Встановлено, що при їх вирощуванні необхідно дотримуватись оптимальних строків сівби з врахуванням напрямку використання (зелена маса, зерно): при занадто ранніх строках сівби відбувається зниження польової схожості насіння та збільшення тривалості періоду сходів, зрідження посівів та інтенсивне поширення бур'янів, збільшується ймовірність пошкодження посівів весняними заморозками; при пізніх строках сівби, особливо для дрібнонасінних культур (амарант), можливе пересихання верхнього шару ґрунту, що є недопустимим на період проростання і появи сходів. Найбільш сприятливі умови для формування наземної маси при вирощуванні на осушуваних торфових ґрунтах складаються при посіві 15 травня (формується на 8,1–16,7% більше зеленої маси та на 2,1–9,6% сухої речовини). Визначено основні технологічні параметри вирощування пайзи, амаранту та кормових бобів, в т.ч. за фазами розвитку та з врахуванням критичних періодів їх оптимального вологозабезпечення, агротехнічні заходи і оптимальні норми удобрення. Встановлено норми вологості ґрунту: на торфових ґрунтах оптимальна – 65–75%, найменша допустима у літній період – 55–60%; на мінеральних відповідно – 65–80% та 55–60% від ПВ. Встановлено, що сучасні зміни клімату в Західному Поліссі України (нерівномірній розподіл опадів впродовж вегетаційного періоду, аномальні стрибки середньодобової температури повітря та низькі нічні температури повітря (<10°C) в літні місяці) мають негативний вплив на вирощування теплолюбивих культур (пайза). В умовах змін клімату для проведення зволожувальних заходів на меліорованих землях необхідно передбачати накопичення достатніх об'ємів води в акумулюючих ємкостях або водосховищах для подачі її на зволоження вирощуваних культур у посушливі періоди вегетації та забезпечення оптимальних параметрів водорегулювання.

**Ключові слова:** гумідна зона, зміни клімату, меліоративна система, осушувані землі, кормові культури, рівень ґрунтових вод, вологість ґрунту, водорегулювання, технологічні параметри вирощування.

**Актуальність.** Перспективною галуззю сільськогосподарського виробництва в гумідній зоні є тваринництво, сталий розвиток якого неможливий без надійної кормової бази, створення якої є одним із важливих завдань при його відновленні. Вагомим резервом зміцнення кормової бази в сучасних умовах є вирощування малопоширених, однак високопродуктивних кормових культур, які можуть поповнити сировинні джерела для заготівлі кормів та здатні перевищувати традиційні кормові культури за продуктив-

ністю, вмістом поживних речовин та стійкістю до змін кліматичних умов [1]. Водночас важлива роль у виборі видів високопродуктивних кормових культур для вирощування на осушуваних землях належить культурам, які мають різноманітні напрями використання та значний адаптивний і продуктивний потенціал при вирощуванні в агрокліматичних умовах гумідної зони [2].

Важливе місце серед малопоширених високопродуктивних кормових культур займають пайза, амарант і кормові боби,

зацікавленість до яких виникла наприкінці 80-х років ХХ століття, але тільки з метою пошуку білкових кормів. Широкого впровадження на осушуваних землях до цього часу ці культури не набули [2; 3].

Водночас, максимально ефективне використання в польовому кормовиробництві видового асортименту культур за рахунок їх високопродуктивних видів та отримання сталих урожаїв сільськогосподарської продукції можливе завдяки дотриманню науково обґрунтованих технологічних процесів меліорації земель у поєднанні з комплексом агротехнічних заходів при їх вирощуванні.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Аналіз досліджень щодо вирощування пайзи в різних географічних зонах України свідчить про перспективність її вирощування, в т.ч. і в умовах Західного Полісся України [4; 5]. Науковці вивчали оптимальні прийоми та розробляли елементи технології вирощування пайзи (з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов, ефективності застосування добрив), досліджували продуктивність пайзи в чистому посіві та сумішках залежно від удобрення. Результати досліджень свідчать, що при вирощуванні пайзи на осушуваних землях необхідне вивчення ефективних способів сівби [4–7].

Встановлено, що амарант є культурою, яка на осушуваних торфових ґрунтах майже не вивчена; вивчалася доцільність вирощування амаранту в кормових сівозмінах; особливості водоспоживання та норми поливу цієї культури досліджували тільки для зернового амаранту в умовах південного Степу України. Недостатньо вивченими є питання впливу строків та способів сівби, норми висіву, рівня мінерального живлення на ріст та розвиток пайзи, формування врожаю та якості зерна, умов зволоження [8–11].

Останні дослідження і публікації свідчать про те, що особливості формування врожайності і якості зерна кормових бобів залежно від технологічних прийомів вирощування вивчали в умовах центрального Лісостепу України; в умовах правобережного Лісостепу України розроблено удосконалені елементи технологій вирощування бобів кормових на зерно (спосіб сівби, густина рослин та дози мінеральних добрив); проводили дослідження з розроблення окремих елементів технологій вирощування кормових бобів також на осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся України та Білоруського Полісся [1; 12–14].

Наукові результати свідчать про перспективність вирощування пайзи, амаранту та кормових бобів на зелений корм і силос на забруднених

радіонуклідами осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся України [2].

**Метою** досліджень є розроблення основних технологічних параметрів вирощування високопродуктивних кормових культур (пайзи, амаранту та кормових бобів) на осушуваних землях гумідної зони України.

**Методика досліджень.** Методика проведення досліджень включає проведення метеорологічних спостережень, динаміки рівня ґрунтових вод (РГВ) та вологості в кореновому шарі ґрунту, фенологічні спостереження за розвитком рослин, визначення урожайності та норм удобрення, вмісту радіонуклідів в ґрунті та рослинницькій продукції.

Заміри рівнів ґрунтових вод (РГВ) проводили за пентадами мірною стрічкою. Для визначення вологості термостатно-ваговим методом на дослідних ділянках кожен декаду відбирали проби ґрунту з горизонтів 0–10, 10–20, 20–30, 30–40 та 40–50 см (згідно з ДСТУ ISO 11272–2001). Зразки ґрунту зважували на електронній лабораторній вазі MW-II та висушували при температурі 105 °С у сушильній шафі 2Б151.

Вміст радіонуклідів в ґрунті та рослинницькій продукції визначали методом гамма-спектрометрії.

Дослідження проводили впродовж 2016–2019 рр. на меліоративних системах Сарненської дослідної станції (СДС) ІВПіМ НААН (торфоболотний масив «Чемерне», Рівненська обл.) та «Ромен» (Сумська обл.). Ці об'єкти з урахуванням природно-кліматичних умов та конструктивно-технологічних особливостей меліоративних систем є репрезентативними для території гумідної зони України. Регулювання водного режиму на меліоративних системах обох об'єктів проводили шляхом відкриття мережі відкритих каналів.

**Результати досліджень.** Метеорологічні параметри (атмосферні опади, температура повітря) отримано за результатами спостережень по метеорологічних постах Сарненської дослідної станції ІВПіМ НААН (Рівненська обл.) та по метеорологічному посту об'єкта «Ромен» і Роменської метеостанції (Сумська обл.).

Згідно з методикою досліджень проведено метеорологічні спостереження з визначення атмосферних опадів та температури повітря на меліоративній системі СДС (торфоболотний масив «Чемерне»), результати яких наведено в таблицях 1 та 2.

Характеризуючи вегетаційний період (травень–вересень) 2016 р., слід відмітити, що у цей період кількість опадів становила 175,6 мм (забезпеченість опадами 93%),

1. Атмосферні опади та їх відхилення від середніх багаторічних показників, вегетаційний період 2016–2019 рр., меліоративна система СДС ІВПіМ НААН, торфоболотний масив «Чемерне», Рівненська обл.

Показники	Місяць						Сума за IV–IX
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Середня багаторічна норма, мм	45,0	59,0	94,0	81,0	63,0	58,0	400,0
Опади в 2016 році, мм	31,0	32,8	13,5	64,5	25,5	8,3	175,6
Відхилення опадів від норми, мм	<b>-14,0</b>	<b>-26,2</b>	<b>-80,5</b>	<b>-16,5</b>	<b>-37,5</b>	<b>-49,7</b>	<b>-224,4</b>
Опади в 2017 році, мм	19,1	40,4	39,2	53,9	22,4	52,0	227,0
Відхилення опадів від норми, мм	<b>-25,9</b>	<b>-18,6</b>	<b>-54,8</b>	<b>-27,4</b>	<b>-40,6</b>	<b>-6,0</b>	<b>-173,0</b>
Опади в 2018 році, мм	11,7	37,9	35,8	54,2	98,0	17,4	255,0
Відхилення опадів від норми, мм	<b>-33,3</b>	<b>-21,1</b>	<b>-58,2</b>	<b>-26,8</b>	<b>+35,0</b>	<b>-40,6</b>	<b>-145,0</b>
Опади в 2019 році, мм	36,1	125,8	26,9	88,5	35,6	4,3	317,2
Відхилення опадів від норми, мм	<b>-8,9</b>	<b>+66,8</b>	<b>-67,1</b>	<b>+7,5</b>	<b>-27,4</b>	<b>-53,7</b>	<b>-82,8</b>

2. Середня місячна температура повітря та її відхилення від середніх багаторічних показників, вегетаційний період 2016–2019 рр., СДС ІВПіМ НААН, торфоболотний масив «Чемерне», Рівненська обл.

Показники	Місяць						Середнє за IV–IX
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Середня багаторічна норма, °C	8,0	14,1	17,0	18,2	17,4	13,1	14,6
Середня місячна температура в 2016 р., °C	9,2	14,9	19,5	20,7	18,8	13,8	16,2
Відхилення від норми, °C	<b>+1,2</b>	<b>+0,8</b>	<b>+2,5</b>	<b>+2,5</b>	<b>+1,4</b>	<b>+0,7</b>	<b>+1,7</b>
Середня місячна температура в 2017 р., °C	7,8	13,9	18,6	19,2	19,9	13,4	15,5
Відхилення від норми, °C	<b>-0,2</b>	<b>-0,2</b>	<b>+1,6</b>	<b>+1,0</b>	<b>+2,5</b>	<b>+0,3</b>	<b>+0,9</b>
Середня місячна температура в 2018 р., °C	12,7	17,6	18,8	19,9	19,3	14,7	17,1
Відхилення від норми, °C	<b>+4,7</b>	<b>+3,5</b>	<b>+1,8</b>	<b>+1,7</b>	<b>+1,9</b>	<b>+1,6</b>	<b>+2,5</b>
Середня місячна температура в 2019 р., °C	8,8	14,3	22,2	18,4	18,6	12,7	15,8
Відхилення від норми, °C	<b>+0,8</b>	<b>+0,2</b>	<b>+5,2</b>	<b>+0,2</b>	<b>+1,2</b>	<b>-0,4</b>	<b>+1,2</b>

що на 224,4 мм (43,9%) менше від багаторічної норми, а середня місячна температура повітря – 16,2°C і на 1,7°C перевищувала багаторічний показник. Всі місяці вегетації характеризуються дещо меншою кількістю опадів порівняно із середньою місячною нормою.

У вегетаційний період 2017 р. кількість опадів становила 227,0 мм (забезпеченість опадами 93%), що на 173 мм менше багаторічної норми. Особливо посушливими були червень та серпень, коли кількість опадів становила відповідно 55 та 41% від норми. Середня місячна температура була дещо вищою (на 0,9°C) порівняно з середньою багаторічною нормою.

У 2018 р. кількість опадів за вегетаційний період становила 255,0 мм (забезпеченість опадами 90%), що на 145 мм менше багаторічної норми. Показники середньої місячної температури за вегетаційний період перевищували середню багаторічну норму на 2,5°C.

За вегетаційний період 2019 р. випало 317,2 мм опадів (забезпеченість опадами 73%), що на 82,8 мм менше багаторічної

норми. Характерним є вкрай нерівномірний розподіл опадів: у травні їх кількість становила 125,8 мм, що відповідає майже двом місячним нормам, а у червні, серпні та вересні – менше від норми відповідно на 70, 55 та 90%. Червень був найспекотнішим за всю історію спостережень по метеорологічному посту Сарненської дослідної станції. Липень відмічався тривалим періодом (з 3.07 по 20.07) з аномально низькими для цього місяця мінімальними нічними температурами (<10°C), що уповільнювало активну вегетацію кормових культур. У серпні також переважала кількість днів із мінімальними нічними температурами, нижчими 10°C.

Результати метеорологічних спостережень із визначення атмосферних опадів та температури повітря на території меліоративної системи «Ромен» наведено в таблицях 3 та 4.

За вегетаційний період 2016 р. випало 409,8 мм опадів (забезпеченість опадами 15%), що на 87,5 мм більше багаторічної норми. За місяцями вегетаційного періоду опади розподілені нерівномірно, а перевищення їх

3. Атмосферні опади та їх відхилення від середніх багаторічних показників, вегетаційний період 2016–2019 рр., меліоративна система «Ромен»

Показники	Місяць						Сума за IV–IX
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Середня багаторічна норма, мм	34,3	49,0	62,4	75,4	52,7	48,5	322,3
Опади в 2016 році, мм	52,4	145,4	84,1	77,5	46,1	4,3	409,8
Відхилення опадів від норми, мм	<b>+18,1</b>	<b>+96,4</b>	<b>+21,7</b>	<b>+2,1</b>	<b>-6,6</b>	<b>-44,2</b>	<b>+87,5</b>
Опади в 2017 році, мм	27,2	20,2	56,4	72,8	6,9	26,2	209,6
Відхилення опадів від норми, мм	<b>-7,1</b>	<b>-28,8</b>	<b>-6,0</b>	<b>-2,6</b>	<b>-45,8</b>	<b>-22,3</b>	<b>-112,6</b>
Опади в 2018 році, мм	11,2	28,1	123,1	78,9	7,0	56,8	305,1
Відхилення опадів від норми, мм	<b>-23,1</b>	<b>-20,9</b>	<b>+60,7</b>	<b>+3,5</b>	<b>-45,7</b>	<b>+8,3</b>	<b>-17,2</b>
Опади в 2019 році, мм	33,7	72,1	26,6	36,9	17,2	33,4	219,9
Відхилення опадів від норми, мм	<b>-0,6</b>	<b>+23,1</b>	<b>-35,8</b>	<b>-38,5</b>	<b>-35,5</b>	<b>-15,1</b>	<b>-102,4</b>

4. Середня місячна температура повітря та її відхилення від середніх багаторічних показників, вегетаційний період 2016–2019 рр., меліоративна система «Ромен»

Показники	Місяці						Середня за IV–IX
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Середня багаторічна норма, °C	8,9	15,4	19,1	20,9	19,9	13,8	16,3
Середня місячна температура в 2016 р, °C	10,4	13,3	18,6	20,8	18,8	12,5	15,7
Відхилення від норми, °C	<b>+1,5</b>	<b>-2,1</b>	<b>-0,5</b>	<b>-0,1</b>	<b>-1,1</b>	<b>-1,3</b>	<b>-0,6</b>
Середня місячна температура в 2017 р, °C	7,8	11,0	16,4	19,4	20,4	13,6	14,7
Відхилення від норми, °C	<b>-1,1</b>	<b>-4,4</b>	<b>-2,7</b>	<b>-1,5</b>	<b>+0,5</b>	<b>-0,2</b>	<b>-1,6</b>
Середня місячна температура в 2018 р, °C	8,8	16,4	17,9	19,3	20,2	16,1	16,5
Відхилення від норми, °C	<b>-0,1</b>	<b>+1,0</b>	<b>-1,2</b>	<b>-1,6</b>	<b>+0,3</b>	<b>+2,3</b>	<b>+0,2</b>
Середня місячна температура в 2019 р, °C	8,8	14,6	20,4	17,4	17,5	13,0	15,3
Відхилення від норми, °C	<b>-0,1</b>	<b>-0,8</b>	<b>+1,3</b>	<b>-3,5</b>	<b>-2,4</b>	<b>-0,8</b>	<b>-1,0</b>

норми припадає на початок вегетації. Середня місячна температура повітря була близькою до середніх багаторічних показників, а середня температура за період вегетації – дещо меншою від багаторічної норми (на 0,6 °C).

За вегетаційний період 2017 р. випало 209,7 мм опадів (забезпеченість опадами 93%), що на 112,6 мм менше середнього багаторічного значення. В усі місяці вегетаційного періоду (окрім серпня) кількість опадів була меншою від багаторічної норми. Середня температура повітря за вегетаційний період була нижчою на 1,4 °C порівняно з багаторічним показником. Слід відмітити, що у травні було шість днів, коли температурні показники сягали мінусових значень (від -1 до -5 °C), а останній заморозок на поверхні ґрунту зафіксовано 22 травня.

За вегетаційний період 2018 р. випало 305,1 мм опадів (забезпеченість опадами 55%), що на 17,2 мм менше середньобагаторічного значення. Середня місячна температура з квітня по серпень відповідала середнім багаторічним показникам, а у серпні та вересні була дещо нижчою за середні багаторічні значення. Загалом за період вегетації

середня температура повітря була нижчою на 1,4 °C порівняно з багаторічним показником.

За вегетаційний період 2019 р. випало 219,9 мм опадів (забезпеченість опадами 87%), що на 102,4 мм менше багаторічної норми. Кількість опадів була меншою від норми в усі місяці вегетаційного періоду, окрім травня (більше на 23,1 мм). Середні місячні показники температури були нижчими від норми в усі місяці, окрім червня (вище на 1,3 °C). За вегетаційний період середня місячна температура повітря була нижчою на 1,0 °C багаторічного значення.

Згідно з методикою проведено дослідження щодо встановлення оптимальних строків сівби, які забезпечують найвищий рівень реалізації продуктивності пайзи, амаранту та кормових бобів (рис. 1).

Результати досліджень свідчать, що на швидкість проростання насіння цих культур впливають атмосферні опади, вологість та температура посівного шару ґрунту. Так, при сівбі 15 квітня та температурі в шарі ґрунту 0–10 см 12,4 °C, фаза «сівба-сходи» у амаранту триває 18, пайзи – 15, кормових бобів – 16 днів. При проведенні посіву 30 квітня та 15 травня





Рис. 1. Загальний вигляд дослідних ділянок і з вирощування: а) пайзи, б) амаранту, в) кормових бобів

при температурі ґрунту в межах 14,1–19,9 °С сходи амаранту з’являються на 10–12, пайзи – на 8–9, кормових бобів – на 9–10 добу (табл. 5).

Для набубнявлення і проростання насіння важливе значення має вологість посівного шару ґрунту, яку забезпечують опади кількістю 30–40 мм [7]. Поглинальна здатність насіння амаранту та пайзи коливається в межах 174–260% [15]. Результати польових досліджень свідчать про тісний зв’язок між польовою схожістю та строками сівби (табл. 6).

За показником польової схожості, який становив 62,4%, перевагу має пізній строк сівби при температурі ґрунту 19,9 °С. За умови коливання температури ґрунту в шарі 0–10 см у межах 12,4–14,1 °С, що спостерігалось в період 15–30 квітня, польова схожість була нижчою і складала 30,7–46,9%.

Для росту амаранту та кормових бобів важливим є період «сходи–поява першої пари справжніх листків», на який припадає інтен-

сивний ріст кореневої системи, а ріст наземної маси є низьким, що сприяє заростанню посівів бур’янами. Вплив бур’янів є найсуттєвішим у перші 30–40 діб після появи сходів. Встановлено, що заростання посівів амаранту зменшується при більш пізніх строках посіву: при сівбі 15 квітня їх кількість складала 782, а 15 травня – зменшилась до 151 шт./м<sup>2</sup>.

При вирощуванні кормових бобів при більш пізніх строках сівби скорочується тривалість фази «сходи–цвітіння»: при сівбі 15 квітня – 70 діб; 15 травня – 67 діб. А тривалість вегетаційного періоду зменшується відповідно з 98 до 94 діб. При цьому, при сівбі 15 квітня у фазу «цвітіння» висота рослин становить 69, 30 квітня – 88 та 15 травня – 93 см. Загалом у період «сходи–бутонізація» строки висіву мають найбільший вплив на середньодобовий приріст висоти кормових бобів (табл. 7).

Для формування високого врожаю зеленої маси високопродуктивних кормових культур

5. Вплив агрокліматичних показників на тривалість фази «сівба-сходи» при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів

Строк сівби	Агрокліматичні показники в період від сівби до сходів			Тривалість фази «сівба-сходи» (середня для пайзи, амаранту та кормових бобів), діб
	середня добова температура повітря, °С	температура в шарі ґрунту 0–10 см, °С	кількість опадів, мм	
15 квітня	11,3	12,4	8,2	18
30 квітня	12,1	14,1	18,6	12
15 травня	18,5	19,9	21,0	10

6. Середня густина стояння пайзи та амаранту залежно від строку сівби (шт./м<sup>2</sup>)

Строк сівби	Кількість рослин		Польова схожість, %	Коефіцієнт виживання рослин
	при сходях	при збиранні		
15 квітня	46	37	30,7	0,80
30 квітня	70	54	46,9	0,77
15 травня	94	74	62,4	0,79

## 7. Вплив строків сівби на лінійні показники росту кормових бобів

Строк сівби	Фаза розвитку					
	бутонізація		цвітіння		повна стиглість	
	висота, см	приріст, см/добу	висота, см	приріст, см/добу	висота, см	приріст, см/добу
15 квітня	31	0,7	69	1,5	71	0,1
30 квітня	48	1,1	87	1,6	90	0,1
15 травня	53	1,3	93	1,6	95	0,1

визначальним є створення посівів з оптимальною площею листків, здатних тривалий час бути в активному стані.

Визначено вплив строків сівби пайзи, амаранту та кормових бобів на формування наземної маси та встановлено, що найбільш сприятливі умови для її формування складаються при висіванні 15 травня. На рівні всіх фаз розвитку формується на 8,1–16,7% більше зеленої маси та на 2,1–9,6% сухої речовини. Найбільше накопичення вегетативної маси (3,3 кг) відмічається у фазу цвітіння, а сухої речовини (680 г/м<sup>2</sup>) – в період молочно-воскової стиглості (табл. 8).

Для проведення досліджень із визначення оптимальних параметрів водорегулювання на меліоративній системі Сарненської дослідної станції проведено підготовчі роботи з очищення та поглиблення мережі відкритих каналів до проектних показників, виконано поточні ремонти гідротехнічних споруд та здійснено низку робіт по відновленню працездатності дренажу. Проведено вапнування з розрахунку 5 т/га СаСО<sub>3</sub> для нейтралізації підвищеної кислотності ґрунту. Внесені розрахункові норми мінеральних добрив. На об'єкті меліоративної системи «Ромен» проведено профілактичні роботи на русловому шлюзі на р. Ромен, культуртехнічні роботи та обкошування каналів, плановий ремонт гідроспоруд.

Дослідження динаміки РГВ впродовж вегетаційного періоду 2016 р. на меліоративній системі СДС свідчить про те, що упродовж вегетаційного періоду РГВ знаходився в межах 55–98 см від поверхні ґрунту.

У період другої половини вегетації РГВ знаходився на позначці нижньої межі розрахункового діапазону. Вологість ґрунту була близькою до розрахункової, що забезпечило достатні вологозапаси для розвитку пайзи, амаранту та кормових бобів. Визначено, що досліджувані культури добре витримують посушливі періоди.

Результати досліджень динаміки РГВ на меліоративній системі СДС у 2017 р. свідчать, що впродовж вегетаційного періоду РГВ знаходився в межах 51–83 см від поверхні ґрунту, що також сприяло формуванню режиму вологості ґрунту в розрахункових межах. Однак, на меліоративній системі «Ромен» з технічних причин неможливо було забезпечити необхідні РГВ та вологість ґрунту (показники виходили за межі розрахункового діапазону).

РГВ протягом вегетаційного періоду 2018 р. на осушуваних землях торфоболотного масиву «Чемерне» знаходився в межах 35–76 см від поверхні ґрунту. Вологість в орному (0–30 см) шарі ґрунту при вирощуванні пайзи знаходилась в межах 54,0–73,4%; кормових бобів 61,3–80,0%; амаранту 64,2–75,3% від ПВ. Загалом вологість ґрунту протягом вегетації сприяла формуванню достатньо високого в рожаю вегетативної маси пайзи, амаранту та кормових бобів.

На меліоративній системі «Ромен» у вегетаційний період 2018 р. РГВ знаходився весною в межах 78–95 см, улітку – 105–115 см від поверхні ґрунту. В кінці вегетаційного періоду оптимальна вологість у кореновому шарі ґрунту була забезпечена за рахунок акумуляції вологи від атмосферних опадів.

## 8. Вплив строків сівби на накопичення наземної маси (середнє для пайзи, амаранту та кормових бобів)

Строк сівби	Фаза розвитку					
	бутонізація		цвітіння		повна стиглість	
	висота, см	приріст, г/м <sup>2</sup> на добу	висота, см	приріст, г/м <sup>2</sup> на добу	висота, см	приріст, г/м <sup>2</sup> на добу
15 квітня	1,1	177	2,8	605	1,8	654
30 квітня	1,3	198	3,1	649	1,9	668
15 травня	1,4	205	3,3	660	2,0	680

В умовах вегетаційного періоду 2019 р. на меліорованих землях торфоболотного масиву «Чемерне» фактичний РГВ знаходився в межах: у квітні – 34–95, травні – 38–78, червні – 63–96, липні – 95–110, серпні – 86–120, вересні – 116–124 см від поверхні ґрунту. Нерівномірний розподіл опадів впродовж вегетаційного періоду впливав на формування РГВ. Однак, завдяки проведенню підготовчих робіт із відновлення мережі відкритих каналів та працездатності дренажу на меліорованих землях було забезпечено оперативне відведення надлишку вологи впродовж вегетаційного періоду, що загалом дозволило підтримувати РГВ та вологість ґрунту у допустимих межах. Одночасно вологість в активному шарі ґрунту (0–50 см) при вирощуванні пайзи знаходилася в межах 65,5–76,1; амаранту – 66,9–77,4; кормових бобів – 67,3–73,2% від ПВ, що відповідає діапазону вологості 65–75% від ПВ для вирощуваних культур.

В умовах вегетаційного періоду 2019 р. на меліоративній системі «Ромен» РГВ знаходився в середньому: у квітні – 60, травні – 88, червні – 134, липні, серпні – 190, вересні – 200 см від поверхні ґрунту. У весняний період було забезпечено проходження сільсько-

господарської техніки, передпосівний обробіток ґрунту та проведення посіву культур, але в подальшому рекомендовані РГВ не були витримані. Необхідність у проведенні зволожувальних заходів припадає на період із липня по вересень, однак можливості наявних водних джерел (акумуляюча ємкість, Карабутівське водосховище), які розташовані в зоні меліорованих земель системи «Ромен», не були використані через їхнє недостатнє наповнення водними ресурсами.

За результатами досліджень встановлено, що впродовж вегетаційного періоду вимоги пайзи, амаранту та кормових бобів до вологості в кореновому шарі ґрунту змінюються залежно від їх біологічних потреб та поточних метеорологічних умов. Критичними періодами щодо перезволоження є весняні повені та літньо-осінні паводки, які є характерними для гумідної зони. У весняний період необхідною вимогою є своєчасне зниження РГВ до норми, яка забезпечує проходження сільськогосподарської техніки, передпосівний обробіток ґрунту та посів сільськогосподарських культур.

При вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів визначено допустимі терміни, у які меліоративна система має забезпечити відведення надлишкових вод (табл. 9).

9. Строки відведення надлишкових вод при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів, діб

Кормові культури	З поверхні ґрунту	З шару ґрунту 0–0,25 м	З шару ґрунту 0–0,50 м
кормові боби, амарант	0,5–1	1–2	2–3
пайза	1–2	2–4	5–6

10. Основні технологічні параметри вирощування пайзи

Фаза вегетації		Сходи-кущення	Вихід у трубку	Викидання волоті	Цвітіння	Достигання насіння
Тривалість від початку вегетації (фази)		7	52(45)	80(28)	98(18)	131(33)
Періоди оптимального вологозабезпечення		2 дек. червня – 3 дек. липня				
Рекомендований РГВ, см (у чисельнику оптимальний; у знаменнику – найменший допустимий в літній період)	торфові ґрунти	0,60–0,65 0,65–0,70	0,60–0,75 0,75–0,85	0,60–0,75 0,75–0,85	0,75–0,85 0,90–0,95	0,75–0,90 0,9–1,0
	мінеральні ґрунти	0,60–0,70 0,70–0,75	0,65–0,75 0,80–0,85	0,65–0,75 0,80–0,85	0,80–0,90 0,90–1,0	0,85–0,90 1,0–1,1
Оптимальна вологість, % від ПВ	торфові ґрунти	оптимальна – 70–75 найменша допустима у літній період – 60				
	мінеральні ґрунти	оптимальна – 65–80 найменша допустима у літній період – 60				
Норма удобрення		на осушуваних торфових ґрунтах – P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> , на осушуваних мінеральних ґрунтах – N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (одноразово під основний обробіток)				
Агротехнічні заходи		міжрядний обробіток	міжрядний обробіток			

Встановлено також рекомендовані РГВ та норми вологості в кореновому шарі ґрунту у вегетаційний період при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів.

Основні технологічні параметри вирощування пайзи, амаранту та кормових бобів, в т.ч. за фазами розвитку зазначених культур та з врахуванням критичних періодів їх опти-

мального вологозабезпечення, оптимальні режими зволоження (осушення), агротехнічні заходи та оптимальні норми удобрення для торфових та мінеральних ґрунтів наведено у табл. 10–12.

Результати досліджень урожайності вегетативної маси пайзи, амаранту та кормових бобів залежно від удобрення на меліорованих

#### 11. Основні технологічні параметри вирощування амаранту

Фаза вегетації		Сходи – поява справжнього листка	Викидання волоті	Цвітіння	Достигання насіння
Тривалість від початку вегетації (фази)		11	52(41)	61(9)	110(49)
Періоди оптимального вологозабезпечення		3 дек. червня – 3 дек. липня			
Рекомендований РГВ, см (у чисельнику – оптимальний; у знаменнику – найменший допустимий в літній період)	торфові ґрунти	<u>0,60–0,65</u> <u>0,65–0,75</u>	<u>0,60–0,70</u> <u>0,70–0,80</u>	<u>0,65–0,80</u> <u>0,80–0,90</u>	<u>0,80–1,0</u> <u>1,0–1,1</u>
	мінеральні ґрунти	<u>0,60–0,70</u> <u>0,70–0,75</u>	<u>0,65–0,75</u> <u>0,75–0,80</u>	<u>0,70–0,85</u> <u>0,90–1,0</u>	<u>0,85–1,0</u> <u>1,0–1,1</u>
Оптимальна вологість, % від ПВ	торфові ґрунти	оптимальна – 65–75 найменша допустима у літній період – 55			
	мінеральні ґрунти	оптимальна – 65–75 найменша допустима у літній період – 55			
Норма удобрення		на осушуваних торфових ґрунтах – $P_{60}K_{120}$ , на осушуваних мінеральних ґрунтах – $N_{60}P_{60}K_{60}$ (одноразово під основний обробіток)			
Агротехнічні заходи		міжрядний обробіток	міжрядний обробіток		

#### 12. Основні технологічні параметри вирощування кормових бобів

Фаза вегетації		Сходи – поява справжнього листка	Бутонізація	Цвітіння	Утворення бобів	Достигання насіння
Тривалість від початку вегетації (фази)		10	39(29)	48(9)	76(28)	107(31)
Періоди оптимального вологозабезпечення		3 дек. квітня – 2 дек. травня	2 дек. червня – 2 дек. липня			
Рекомендований РГВ, см (у чисельнику – оптимальний; у знаменнику – найменший допустимий в літній період)	торфові ґрунти	<u>0,55–0,65</u> <u>0,70–0,75</u>	<u>0,60–0,65</u> <u>0,70–0,75</u>	<u>0,65–0,80</u> <u>0,80–0,90</u>	<u>0,75–0,90</u> <u>0,90–1,0</u>	<u>0,90–1,0</u> <u>1,1–1,2</u>
	мінеральні ґрунти	<u>0,60–0,70</u> <u>0,70–0,75</u>	<u>0,60–0,70</u> <u>0,70–0,75</u>	<u>0,65–0,75</u> <u>0,80–0,90</u>	<u>0,80–0,90</u> <u>0,90–1,0</u>	<u>1,0–1,1</u> <u>1,1–1,2</u>
Оптимальна вологість, % від ПВ	торфові ґрунти	оптимальна – 70–75 найменша допустима у літній період – 60				
	мінеральні ґрунти	оптимальна – 65–75 найменша допустима у літній період – 60				
Норма удобрення		на осушуваних торфових ґрунтах – $P_{60}K_{120}$ , на осушуваних мінеральних ґрунтах – $N_{60}P_{60}K_{60}$ (одноразово під основний обробіток)				
Агротехнічні заходи		міжрядний обробіток	міжрядний обробіток			



землях торфоболотного масиву «Чемерне» та «Ромен» наведено в табл. 13–14.

Дослідження показників урожайності вегетативної маси пайзи, амаранту та кормових бобів свідчать про те, що в 2019 р. на меліоративній системі СДС отримано найменшу урожайність порівняно з періодом 2016–2018 рр.

Найбільше зниження урожайності відмічалося у пайзи – в середньому за всіма варіантами удобрення на 38%, а у амаранту та кормових бобів – відповідно на 15 та 10%. Це пояснюється впливом метеорологічних умов 2019 р., які проявляються у нерівномірному розподілі опадів, стрибках середньомісячної температури (у червні та серпні її значення перевищили середню багаторічну норму на 5,2 °C та 1,2 °C відповідно) та аномально низьких нічних температурах (<10 °C) у липні та серпні. За таких метеорологічних умов, але при забезпеченні оптимальних меліоративних режимів, урожайність пайзи, яка за біологічними особливостями є теплолюбною культурою, при всіх варіантах удобрення була найменшою порівняно з середньою у період 2016–2018 рр.

Оскільки дослідження виконували на радіоактивно забруднених землях (щільність забруднення радіонуклідом <sup>137</sup>Cs становить 48,5 кБк/м<sup>2</sup>) торфоболотного масиву

«Чемерне» СДС, то проведено також і спектрометричний аналіз проб рослинницької продукції на виявлення вмісту радіоцезію у вегетативній масі пайзи, амаранту та кормових бобів. Як показав проведений аналіз, вегетативна маса кормових бобів, пайзи та амаранту за роки досліджень відзначалась незначним вмістом радіонукліда <sup>137</sup>Cs. Найбільш забрудненою радіоцезієм виявилась вегетативна маса амаранту – 20–71 Бк/кг, а найменш забрудненою пайза – до 6 Бк/кг. Загалом культури відзначались незначним рівнем накопичення <sup>137</sup>Cs.

Отже, на осушуваних торфових ґрунтах при щільності забруднення радіонуклідом <sup>137</sup>Cs до 1 Кі/км<sup>2</sup> вегетативна маса вирощуваних кормових культур по забрудненості радіонуклідами була в межах допустимих рівнів, тому може використовуватися для згодовування тваринам без обмежень.

**Висновки.** Встановлено, що при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів на осушуваних землях необхідно дотримуватись строків сівби з врахуванням напрямку їх використання (зелена маса, зерно), оскільки при занадто ранніх строках сівби відбувається інтенсивне заростання посівів бур'янами та існує висока ймовірність пошкодження посівів весняними заморозками, а при пізніх – для дрібнонасієних культур, до яких

13. Урожайність кормових культур залежно від удобрення, 2016–2019 рр., меліоративна система СДС, торфоболотний масив «Чемерне»

Культура	Удобрення	Урожайність вегетативної маси, ц/га				
		2016	2017	2018	2019	середнє
кормові боби	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	287,5	383,6	414,7	330,7	354,1
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	350,0	426,9	498,0	368,3	410,8
	N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	375,0	433,9	529,3	410,0	437,1
амарант	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	385,4	422,3	432,7	313,9	388,6
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	420,8	464,5	477,3	417,5	445,0
	N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	435,4	484,9	618,0	442,8	495,3
пайза	P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	475,0	511,7	502,0	297,8	446,6
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	533,3	586,6	558,0	353,3	507,8
	N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	570,8	618,5	718,7	403,3	577,8

14. Урожайність кормових культур залежно від удобрення, 2017–2019 рр., меліоративна система «Ромен»

Культура	Удобрення	Урожайність вегетативної маси, ц/га			
		2017	2018	2019	середнє
кормові боби	без добрив	140,83	271,5	285,8	232,6
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	176,0	317,6	327,0	273,5
амарант	без добрив	305,4	413,6	340,0	353,0
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	350,0	475,0	392,0	405,6
пайза	без добрив	421,6	531,3	427,0	459,7
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	486,6	609,3	517,0	537,7

належить амарант, можливе пересихання верхнього шару ґрунту, що є недопустимим у фазу «проростання і поява сходів».

За результатами досліджень 2016–2019 рр. визначено основні технологічні параметри вирощування пайзи, амаранту та кормових бобів, в т.ч. за фазами розвитку зазначених культур та з врахуванням критичних періодів їх оптимального вологозабезпечення, агротехнічні заходи і оптимальні норми удобрення при їх вирощуванні на торфових та мінеральних ґрунтах. Встановлено допустимі терміни, у які меліоративна система має забезпечити відведення надлишкових вод та своєчасне зниження РГВ до рекомендованих показників.

Встановлено, що сучасні зміни клімату в гумідній зоні України (нерівномірній розподіл опадів впродовж вегетаційного періоду, аномальні стрибки середньомі-

сячної температури повітря та низькі нічні температури повітря (<10 °С) в літні місяці), впливають на вирощування теплолюбивих культур (пайза). В умовах змін клімату для проведення зволожувальних заходів на меліорованих землях необхідно передбачати накопичення потрібних об'ємів води в акумулюючих ємкостях або водосховищах для подачі її на зволоження вирощуваних культур у посушливі періоди вегетації та забезпечення оптимальних параметрів водорегулювання.

На радіоактивно забруднених меліорованих землях торфоболотного масиву «Чемерне» із щільністю забруднення радіонуклідом <sup>137</sup>Cs до 1 Кі/км<sup>2</sup> вегетативна маса пайзи, амаранту та кормових бобів по забрудненості радіонуклідами в роки досліджень була в межах допустимих рівнів, тому може використовуватися для згодовування тваринам без обмежень.

### Бібліографія

1. Яцик М.В., Воропай Г.В., Кіка С.М. Досвід та перспективи вирощування високопродуктивних кормових культур (пайзи, амаранту та кормових бобів) на осушуваних землях в умовах змін клімату // Меліорація і водне господарство. 2017. Вип. 105. С. 61–66.
2. Зосимчук О.А., Зосимчук М.Д. Вирощування малопоширених і нетрадиційних кормових культур на осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся // Вісник Львівського національного аграрного університету. 2009. № 13. С. 434–440.
3. Коваль С.І., Зосимчук О.А. Продуктивність ланок кормових сівозмін з малопоширених кормових культур на осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся // Вісник Національного університету водного господарства і природокористування. 2014. № 65(1). С. 64–72.
4. Царик З.О. Результати селекції нових кормових культур в умовах Західного регіону України // Вісник аграрної науки. Спеціальний випуск. 2001. С. 93–95.
5. Царик З.О., Гриневич В.О. Деякі елементи сортової технології вирощування новорайонованого сорту пайзи Надія в умовах Західного Лісостепу України // Корми і кормовиробництво. 2004. № 53. С. 27–31.
6. Зосимчук О.А. Кормова та насіннева продуктивність пайзи на осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся // Інтенсифікація технологій – шлях до підвищення ефективності землеробства: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Рівне. 2012. С. 48–51.
7. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / Львів: НВФ «Українські технології». 2001. 800 с.
8. Войташенко Д.П. Технологія вирощування амаранту зернового напрямку в умовах Півдня України // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Географічні інформаційні системи в аграрних університетах». Херсон: Айлант. 2006. С.17.
9. Гусев М.Г., Войташенко Д.П. Продуктивність амаранту зернового напрямку залежно від способу сівби та норми висіву // Зрошуване землеробство. Херсон: Айлант. 2006. Вип. 46. С. 109–112.
10. Выращивание амаранта: вопросы и ответы. Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/vyrashchivaniya-amaranta-voprosy-i-otvety> (дата звернення: 10.08.2020 р.).
11. Onyango S.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.
12. Осадець Я., Вівчарик В. Кормові боби – цінна кормова культура // Пропозиція. 2002. № 11. С. 45–47.
13. Бабій С.І. Адаптивна здатність сортозразків бобів кормових та їх екологічні параметри в умовах правобережного лісостепу // Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2011. № 70. С. 24–29.
14. Оничко В.І. Вплив сортових особливостей та агротехнічних заходів на врожайність зерна кормових бобів в умовах північно-східного лісостепу України // Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2010. № 67. С. 51–58.
15. Кияк Г.С. Рослинництво. Київ: Урожай. 1986. 334 с.

### References

1. Yatsyk, M.B., Voropai, H.V., & Kika, S.M. (2017). Dosvid ta perspektyvy vyroshhuvannia vysokoproduktyvnykh kormovykh kultur (paisy, amarantu ta kormovykh bobiv) na osushuvanykh zemliakh v umovakh zmin klymatu [Experiences and prospects for growing high-yield fodder crops (barnyard, amaranth and fodder beans) on drained lands under climate change]. *Visnyk ahrararnoyi nauky*, 105, 61–66. [in Ukrainian]
2. Sosymchuk, O.A., & Sosymchuk, M.D. (2009). Vyroshhuvannia maloposhyrenykh i netradyt-siinykh kormovykh kultur na osushuvanykh torfovykh gruntakh Zakhidnoho Polissia [The growing in current use not and unconventional fogger crops on the drained peat soils of Western Polesye]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho agrarnoho universytetu*, 13, 434–440. [in Ukrainian]
3. Koval, S.I., & Zosymchuk, O.A. (2014). Produktivnist lanok kormovykh sivozmin z maloposhyrenykh kormovykh kultur na osushuvanykh torfovykh gruntakh Zakhidnoho Polissia [The productivity of links of forage crop rotations is from incurrent use not fogger crops on the drained peat soils of Western Polesye]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva i pryrodokorystuvannia*, 65(1), 64–72. [in Ukrainian]
4. Tsaryk, Z.O. (2001). Rezultaty selektsiyi novykh kormovykh kultur v umovakh Zahidnoho region [Results of selection of new fodder crops in the conditions of the Western region of Ukraine]. *Visnyk ahrararnoyi nauky. Spetsialnyi vypusk*, 93–95. [in Ukrainian]
5. Tsaryk, Z.O., & Grynevych, V.O. (2004). Deiaky element sortovoyi tekhnolohiyi vyroshhuvannia novoraonovanoho sortu paizy Nadiia v umovakh Zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [Some elements of varietal technology of growing the newly zoned variety of paise Nadiya in the Western Forest-Steppe of Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 53, 27–31. [in Ukrainian]
6. Sosymchuk, O.A. (2012). Kormova ta nasinneva produktyvnist paizy osushuvanykh torfovykh gruntakh Zakhidnoho Polissia [The feed and seed productivity of barnyard on the drained peat soils of Western Polesye]. *Intensyfikatsiia tekhnolohiyi – shliakh do pivyshhennia efektyvnosti zemlerobstva: materialy Vseukrayinskoyi naukovo-praktuchnoyi internet-konferentsiyi*. Rivne, 48–51. [in Ukrainian]
7. Lykhochvor, V.V. (2001). Roslynnystvo. Tekhnolohiyi vyroshhuvannia silskohospodarskykh kultur [Plant growing. Technologies for growing crops]. Lviv: NVF “Ukrayinsky tekhnolohiyi”. [in Ukrainian]
8. Voitashenko, D.P. (2006). Tekhnolohiia vyroshhuvannia amarantu zernovoho napriamku v umovakh Pivdnia Ukrainy [Technology of growing amaranth grain direction in the South of Ukraine]. *Materialy mizhnarodnoyi naukovo-metodychnoyi konferentsiyi “Geografichni informatsiini systemy v agrarnykh universytetakh”*. Kherson: Ailant. 45, 17. [in Ukrainian]
9. Husyev, M.G., & Voitashenko, D.P. (2006). Produktivnist amarantu zernovoho napriamku zalezho vid sposobu sivby ta normy vysivu [Productivity of amaranth grain direction depending on the method of sowing and sowing rate]. *Zroshuvane zemlerobstva*. Kherson: Ailant. 46, 109–112. [in Ukrainian]
10. Propozytsiia. (2020). Vyrashhivanie amaranta: voprosy i otvety [Growing amaranth: questions and answers.]. Retrieved from <https://propozitsiya.com/vyrashchivaniya-amaranta-voprosy-i-otvety>. [in Russian]
11. Onyango, C.M., Imungi, J.K., Mose, L.O., Harbinson, J., & Olaf Van Koteen. (2009). Feasibility of commercial production of amaranth leaf vegetable by small scale farmers in Kenya. *African Crop Science Conference Proceedings*, 9, 767–772. [on English]
12. Osadets, Ia., & Vivcharyk, V. (2002). Kormovi boby – tsinna kormova kultura [Fodder beans are a valuable fodder crop]. *Propozytsiia*, 11, 45–47. [in Ukrainian]
13. Babii, S.I. (2011). Adaptivna zdattist sortozrazkiv bobiv kormovykh ta yikh ekolohichni parametry v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu [Adaptive ability of fodder bean cultivars and their ecological parameters in the conditions of the Right-bank Forest-steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. Vinnytsia, 70, 24–29. [in Ukrainian]
14. Onychko, V.I. (2010). Vplyv sortovykh osoblyvostei ta agrotekhnichnykh zakhodiv na vrozhaunist zerna kormovykh bobiv v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy [Influence of varietal features and agrotechnical measures on grain yield of fodder beans in the conditions of the north-eastern forest-steppe of Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. Vinnytsia, 67, 51–58. [in Ukrainian]
15. Kyiak, G.S. (1986). Roslynnystvo [Plant growing]. K.: Urozhai. [in Ukrainian]

**Г.В. Воропай, Н.Б. Молеца, Н.В. Мозоль, Н.Г. Стецюк, Н.Д. Зосимчук**  
**Основные технологические параметры выращивания высокопродуктивных**  
**кормовых культур на осушаемых землях гумидной зоны Украины**

**Аннотация.** Представлены результаты исследований по определению основных технологических параметров выращивания высокопродуктивных кормовых культур (пайзы, амаранта и кормовых бобов) на осушаемых землях. Установлено, что при их выращивании необходимо придерживаться оптимальных сроков посева с учетом направления использования (зеленая масса, зерно): при чрезмерно ранних сроках посева происходит снижение полевой всхожести семян и увеличение длительности периода всходов, разрежение посевов и интенсивное распространение сорняков, увеличение вероятности повреждения посевов весенними заморозками; при поздних сроках посева, особенно для мелкосемянных культур (амарант), возможно пересыхание верхнего слоя почвы, что недопустимо в период прорастания и появления всходов. Наиболее благоприятные условия для формирования наземной массы при выращивании на осушаемых торфяниках создаются при посеве 15 мая (формируется на 8,1–16,7% больше зеленой массы и на 2,1–9,6% сухого вещества). Определены основные технологические параметры выращивания пайзы, амаранта и кормовых бобов, в т.ч. по фазам развития и с учетом критических периодов их оптимального влагообеспечения, агротехнические мероприятия и оптимальные нормы удобрений. Установлены нормы влажности почвы: на торфяных грунтах оптимальная – 65–75%, наименьшая допустимая в летний период – 55–60%; на минеральных соответственно 65–80% и 55–60% от ПВ. Установлено, что современные изменения климата в Западном Полесье Украины (неравномерное распределение осадков на протяжении вегетационного периода, аномальные прыжки среднесуточной температуры воздуха и низкие температуры воздуха в ночное время (<10 °C) в летние месяцы) отрицательно влияют на выращивание теплолюбивых культур (пайза). В условиях изменений климата для проведения увлажнительных мероприятий на мелиорируемых землях необходимо предусматривать накопление достаточных объемов воды в аккумулирующих емкостях или водохранилищах для подачи ее на увлажнение выращиваемых культур в засушливые периоды вегетации и обеспечения оптимальных параметров водорегулирования.

**Ключевые слова:** гумидная зона, изменения климата, мелиоративная система, осушаемые земли, кормовые культуры, уровень грунтовых вод, влажность почвы, водорегулирование, технологические параметры выращивания.

**G.V. Voropay, N.B. Molescha, N.V. Mozol, M.G. Stetsiuk, M.D. Zosimchyk**  
**The main technological parameters of growing highly productive fodder crops**  
**on the drained lands of the humid zone of Ukraine**

**Abstract.** The results of research on determining the main technological parameters of growing high-yielding forage crops (barnyard millet, amaranth and fodder beans) on drained lands are highlighted. It is established that during their cultivation it is necessary to adhere to optimal sowing dates taking into account the direction of use (green mass, grain): at too early sowing dates there is a decrease in field germination of seeds and increase in germination period, liquefaction of crops and intensive spread of weeds. crops with spring frosts; at late sowing dates, especially for small-seeded crops (amaranth), drying of the top layer of soil is possible, which is unacceptable for the period of germination and emergence of seedlings. The most favorable conditions for the formation of land mass when grown on drained peat soils are formed when sown on May 15 (formed by 8,1–16,7% more green mass and 2,1–9,6% dry matter). The main technological parameters of growing barnyard millet, amaranth and fodder beans are determined, incl. by phases of development and taking into account the critical periods of their optimal moisture supply, agronomic measures and optimal fertilizer rates. Soil moisture norms have been established: on peat soils the optimal one is 65–75%, the lowest permissible in the summer period is 55–60%; on minerals, respectively – 65–80% and 55–60% of PV. It is established that modern climate changes in the Western Polissya of Ukraine (uneven distribution of precipitation during the growing season, abnormal jumps of average daily air temperature and low night air temperatures (<10 °C) in summer months) have a negative impact on the cultivation of thermophilic crops (barnyard millet). In the context of climate change, it is necessary to provide for the accumulation of sufficient volumes of water in storage tanks or reservoirs to supply it for humidification of cultivated crops during dry growing seasons and to ensure optimal water regulation parameters.

**Key words:** humid zone, climate change, reclamation system, drained lands, forage crops, groundwater level, soil moisture, water regulation, technological parameters of cultivation.