

УДК 631.62:631.432:633.2

ВОДОСПОЖИВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР НА ОСУШУВАНИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ*

С.М. КІКА

Інститут водних проблем і меліорації НААН України

Наведено результати досліджень закономірностей водоспоживання високопродуктивних кормових культур, зокрема пайзи, амаранту, кормових бобів, в умовах вегетаційних періодів 2016-2017 рр. Встановлено, що найбільшу кількість вологи зазначені культури використовують у фази утворення суцвіть – цвітіння – початок дозрівання зерна, тобто у період інтенсивного накопичення органічної речовини.

Ключові слова: осушувані землі, торфові ґрунти, вегетаційний період, водоспоживання кормових культур, високопродуктивні кормові культури

Постановка проблеми. Для забезпечення сталого розвитку кормової бази та інтенсифікації кормовиробництва необхідним є впровадження у сільськогосподарське виробництво високопродуктивних кормових культур [1, 2], зокрема пайзи, амаранту, кормових бобів. Зазначені культури формують високі врожаї зеленої маси і насіння навіть в екстремальних посушливих умовах.

Одержання високих і сталих врожаїв кормових культур тісно пов'язане з обсягами водоспоживання на одиницю продукції. Недостатня вологозабезпеченість кормових культур у період вегетації значно знижує інтенсивність їх росту і негативно впливає на потенційні можливості культур та кормову продуктивність [3, 4], тому дослідження закономірностей процесів водоспоживання слугуватиме основою для обґрунтування оптимальних параметрів водного режиму при вирощуванні пайзи, амаранту та кормових бобів і оперативного планування осушувально-зволожувальних заходів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій та новизна. Для підвищення продуктивності вирощуваних культур важливу роль відіграє створення сприятливого водного режиму впродовж вегетаційного періоду [5, 6, 7].

Дослідженнями багатьох учених як в Україні, так і за кордоном встановлено, що для кожної сільськогосподарської культури існують свої вимоги до вологості активного шару ґрунту, які змінюються упродовж вегетаційного періоду залежно від розвитку рослин. Достатнє уявлення про водоспоживання дають подекадні спостереження. У засушливі та гострозасушливі періоди вегетації сільськогосподарські культури потребують вологи у два-три і навіть у п'ять-шість разів більше від об'єму випадających атмосферних опадів. Найменше вологи сільськогосподарські культури потребують на початку і в кінці вегетації,

а найбільше – у фази інтенсивного росту, цвітіння, колосіння, утворення генеративних пагонів та за високої температури повітря.

На сьогодні дані щодо норм водоспоживання таких високопродуктивних сільськогосподарських культур як пайза, амарант та кормові боби за фазами вегетації та оптимальних меж вологості при їх вирощуванні на осушуваних землях відсутні. Встановлення закономірностей водного режиму та вологозабезпеченості цих культур за фазами вегетації дозволить розробляти та оптимізувати меліоративні режими, оперативно регулювати водний режим ґрунту протягом вегетаційного періоду, раціонально використовувати водні ресурси, сприяючи підвищенню продуктивності вирощуваних культур.

Мета та методика проведення досліджень. Метою досліджень є встановлення закономірностей водоспоживання пайзи, амаранту та кормових бобів за фазами вегетації на осушуваних торфових ґрунтах у зоні Західного Полісся.

На пілотному об'єкті – осушуваних землях Сарненської дослідної станції Інституту водних проблем і меліорації НААН – були проведені комплексні експериментальні дослідження, які включають збір та аналіз метеорологічних даних (кількість опадів, температура та дефіцит вологості повітря), спостереження за параметрами водного режиму ґрунту (динаміка рівнів ґрунтових вод (РГВ), пошарова вологість у зоні аерації), фенологічні спостереження (динаміка лінійного приросту, потужність кореневої системи, листовий індекс), облік врожайності.

Польові та лабораторні дослідження проводили згідно із загальноприйнятими методиками [8, 9]. Для визначення вологості ґрунту використовували термостатно-ваговий метод. Разом із традиційним методом використовували також тензіометричний метод,

*- Робота виконана під керівництвом к.т.н. Яцика М.В.
© С.М. Кіка, 2017

який базується на вимірюванні капілярного потенціалу ґрунтової вологи в зоні аерації тензіометрами [10]. Заміри рівнів ґрунтових вод проводили по декадах мірною стрічкою. Листковий індекс визначали розрахунковим способом. Сумарне водоспоживання визначали на основі проведення водно-балансових розрахунків.

Викладення основного матеріалу, результати досліджень. Натурні дослідження закономірностей водоспоживання пайзи, амаранту та кормових бобів протягом вегетаційного періоду проводили на осушуваному торфовищі Чемерне Сарненської дослідної станції у 2016-2017 рр. Облікова площа дослідних ділянок 4 м², повторність триразова. Ґрунти дослідних ділянок – потужні низинні гіпново-осокові високозольні осушувані торфові. Орний шар характеризується такими показниками: щільність – 0,29-0,33 г/см³, шпаруватість – 80-85%, повна вологоємність – 280-295%. Кислотність ґрунту – рН_{сол.} – 5,0-5,2. Забезпеченість рухомими формами: NH₄ та NO₃ – 67,2; P₂O₅ – 21; K₂O – 14 мг/100 г ґрунту.

У дослідях вивчали пайзу сорту Лебедина 2, амарант сорту Поліщук, кормові боби сорту Чабанські. Сівбу здійснювали широкорядним способом із шириною міжрядь 45 см за норми висіву: амарант – 0,5 кг/га, пайза – 6 кг/га, кормові боби – 160 кг/га. Під передпосівну культивування вносили мінеральні добрива в нормі N₄₅P₆₀K₁₂₀.

Погодні умови в 2016 р. були посушливими і не зовсім сприятливими – з нерівномірною кількістю опадів та з різкими перепадами температур. За вегетаційний період випало 176 мм опадів, що на 224 мм (56 %) менше середньобагаторічного значення. Середньомісячна температура повітря становила +16,2 °С та була вищою на 1,5 °С порівняно з багаторічним показником. Також було зафіксовано пізні весняні заморозки 17 травня -1,1 °С, 11 червня -0,6 °С та 12 червня -1,1 °С, які дуже сильно пошкодили досліджувані кормові культури.

Вегетаційний період 2017 р. був також дуже посушливим, проте опади випадали більш рівномірно порівняно з попереднім роком досліджень. За вегетаційний період 2017 р. випало 227 мм опадів, що на 173 мм (43,3 %) менше середньобагаторічного значення. Середньомісячна температура повітря становила +15,5 °С та була вищою на 0,8 °С порівняно з багаторічним показником. Після висіву кормових культур зафіксовані пізні весняні заморозки 16 травня -0,1 °С та 19 травня -0,3 °С були несуттєвими, проте

змогли пригнітити ріст і розвиток рослин на початку вегетаційного періоду.

Регулювання водного режиму на дослідних ділянках здійснюється за допомогою шлюзування завдяки мережі відкритих каналів.

В умовах вегетаційного періоду 2016 р. РГВ знаходились у межах: квітень – 46-64; травень – 64-69; червень – 69-80; липень – 50-80; серпень – 80-97; вересень – 96-101 см від поверхні ґрунту та були не зовсім сприятливі для росту і розвитку досліджуваних кормових культур. Вологість ґрунту під кормовими культурами протягом вегетаційного періоду коливалась у межах 55,1-63,9 % від повної вологоємності (ПВ) у шарі 0-30 см; у шарі ґрунту 0-50 см – 67,0-71,3 % від ПВ.

РГВ вегетаційного періоду 2017 р. знаходились у квітні на глибині – 44-59; травні – 40-56; червні – 59-75; липні – 57-76; серпні – 76-88; вересні – 72-92 см від поверхні ґрунту і були сприятливі для росту і розвитку досліджуваних культур. Вологість ґрунту впродовж вегетаційного періоду 2017 р. коливалась у межах 63,7-71,1 % від ПВ у шарі 0-30 см; у шарі ґрунту 0-50 см – 70,1-76,7 % від ПВ, що забезпечило необхідні вологозапаси ґрунту при вирощуванні досліджуваних культур.

Встановлено, що наростання листкової поверхні та динаміка лінійного приросту пайзи, амаранту та кормових бобів впродовж вегетаційних періодів обох років досліджень мають однаковий характер – на початку вегетації (травень-початок червня) зазначені культури досить повільно ростуть і розвиваються, основною причиною чого є вплив пізніх весняних заморозків. Найбільш інтенсивне наростання листкової поверхні та лінійний приріст вегетативної маси кормових бобів відбувається з середини червня – протягом липня, амаранту – протягом липня – початку серпня, пайзи – протягом липня до середини серпня. Потужність кореневої системи досліджуваних кормових культур у ці періоди коливалась у таких межах: у пайзи – 35-49 см; амаранту – 28-43 см та кормових бобів – 62-70 см.

За результатами досліджень особливостей водоспоживання високопродуктивних кормових культур у 2016-2017 рр. встановлено, що пайза, амарант та кормові боби впродовж вегетаційного періоду використовують вологу в неоднаковій кількості, а за обсягом їх водоспоживання можна виділити три періоди: I – від появи сходів до початку інтенсивного росту, II – фаза інтенсивного накопичення органічної речовини і максимального споживання вологи, III – від початку старіння і в'янення листків. У перший період росту

культури випаровують вологи мало – 20-30 % усієї використаної за вегетацію, у другий період – 50-60, а в кінці вегетації – 15-20 %. Максимальне споживання вологи відзначено в період інтенсивного накопичення органічної речовини і припадає на кінець червня – липень (рис. 1). Розподіл водоспоживання пайзи, амаранту та кормових бобів по місяцях і декадах вегетаційного періоду наведено в табл. 1.

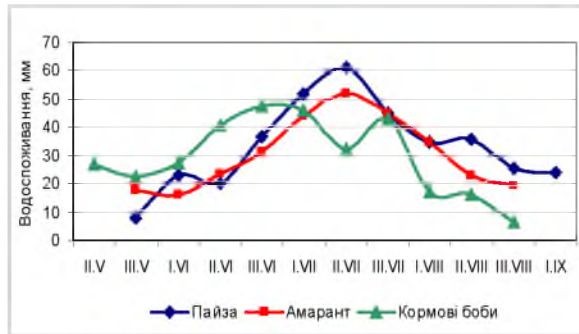


Рис. 1. Динаміка водоспоживання високопродуктивних кормових культур на торфових ґрунтах осушувально-зволожувальної системи Сарненської дослідної станції

Пайза в фазу від посіву до повних сходів (III декада травня – III декада червня) використовує вологи відносно мало (23,9 % всього водоспоживання за вегетацію), становить у середньому 21,9 мм/декаду. Максимальні витрати вологи (62,5 % всього водоспоживання за вегетацію) зафіксовано з початком фази викидання волоті, цвітіння (протягом липня – II декада серпня), що становить у середньому 45,7 мм/декаду. З настанням фази дозрівання зерна, старінням (III декада серпня, вересень)

і до збору врожаю спостерігається зменшення водоспоживання (13,6 % всього водоспоживання за вегетацію), що становить в середньому 24,9 мм/декаду (табл.2, рис.1). Сумарне сезонне водоспоживання на осушуваних торфових ґрунтах для пайзи складає 366 мм.

Аналіз водоспоживання амаранту показав, що обсяги витрат вологи в період від посіву до повних сходів, стеблуння (III декада травня – III декада червня) незначні (28,9 % всього водоспоживання за вегетацію) і становлять у середньому 22,2 мм/декаду. Найбільші показники водоспоживання (57,3 % всього водоспоживання за вегетацію) відмічено в фазі викидання волоті, цвітіння (протягом липня – I декада серпня) і становить в середньому 44,1 мм/декаду. З початком фази достигання насіння (з II декади серпня) відбувається скорочення витрат вологи (13,8 % всього водоспоживання за вегетацію) в середньому до 21,3 мм/декаду (табл.2, рис.1). Сумарне сезонне водоспоживання амаранту на осушуваних торфових ґрунтах складає 307 мм.

Водоспоживання кормових бобів з II декади травня по I декаду червня (період від посіву, повних сходів, кушіння до початку бутонізації) становить у середньому 25,6 мм/декаду і складає 23,5 % всього водоспоживання за вегетацію. Максимальні витрати вологи (64,3 % всього водоспоживання за вегетацію) відмічено від початку фази цвітіння, формування бобів до повного достигання насіння (II декада червня – протягом липня), що становить в середньому 41,9 мм/декаду. З початком старіння (протягом серпня) обсяги водоспоживання поступово зменшуються в середньому до 13,3 мм/декаду (12,2 % всього водоспоживання за вегетацію) (табл.2, рис.1).

1. Розподіл водоспоживання високопродуктивних кормових культур по місяцях і декадах, %

(за результатами досліджень 2016-2017 рр., торфові ґрунти, меліоративна система Сарненської дослідної станції)

Культура	Водоспоживання, %														Всього
	по місяцях														
	V			VII			VII			VIII			IX		
	по декадах														
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II		
Пайза	-	2,1	6,3	5,5	10,1	14,2	16,7	12,3	9,6	9,6	7,0	6,6	-	100	
	2,1		21,9			43,2			26,2			6,6			
Амарант	-	5,8	5,2	7,6	10,3	14,4	16,9	14,7	11,4	7,4	6,3	-	-	100	
	5,8		23,1			46,0			25,1			-			
Кормові боби	8,2	6,9	8,4	12,5	14,6	14,1	9,9	13,2	5,2	5,0	2,0	-	-	100	
	15,1		35,5			37,2			12,2			-			

2. Норми водоспоживання високопродуктивних кормових культур по декадах і фазах розвитку, мм

(за результатами досліджень 2016-2017 рр., торфові ґрунти, меліоративна система Сарненської дослідної станції)

Культура	Водоспоживання, мм													Всього	
	по декадах														
	травень		червень			липень			серпень			вересень			
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II		
за фазами розвитку*														Всього	
I				II					III						
Пайза	-	7,8	22,9	20,0	36,9	51,8	61,0	45,2	34,6	35,8	25,5	24,2	-		365,6
	87,5 (23,9 %)					228,4 (62,5 %)					49,7 (13,6 %)				
Амарант	-	17,8	16,1	23,5	31,4	44,3	51,9	45,1	34,9	22,9	19,6	-	-	307,3	
	88,7 (28,9 %)					176,1 (57,3 %)					42,5 (13,8 %)				
Кормові боби	I		II					III					325,6		
	26,8	22,6	27,3	40,7	47,6	45,8	32,1	43,1	17,2	16,2	6,4	-		-	
	76,7 (23,5 %)		209,3 (64,3 %)					39,7 (12,2 %)							

*I – посів, повні сходи, стеблуння; II – утворення суцвіть, цвітіння, фаза інтенсивного накопичення органічної речовини, III – дозрівання насіння, старіння, збір врожаю

Сумарне сезонне водоспоживання кормових бобів на осушуваних торфових ґрунтах складає 326 мм.

Висновки. Пайза, амарант та кормові боби найбільш інтенсивно споживають вологу (62,5; 57,3 та 64,3 % відповідно всього водоспоживання за вегетацію) у фазі утворення суцвіть – цвітіння – початок дозрівання зерна, що становить у середньому 45,7; 44,1 та 41,9 мм/декаду відповідно.

Норми сумарного сезонного водоспоживання на осушуваних торфових ґрунтах для пайзи, амаранту та кормових бобів становлять 366, 307 та 326 мм відповідно.

Незважаючи на несприятливі кліматичні умови вегетаційних періодів обох років досліджень (пізні весняні заморозки, висока температура повітря, недостатня кількість атмосферних опадів), на фоні внесення мінеральних добрив в нормі N45P60K120 середня урожайність вегетативної маси пайзи становить 59,5 т/га, амаранту – 46,0 та кормових бобів – 40,5 т/га, що складає 84,9; 86,8 та 86,9 % відповідно від показників урожайності цих культур, отриманої в нормальних умовах. Це свідчить про їх високу адаптаційну здатність до специфічних ґрунтово-кліматичних умов осушуваних торфовищ.

Бібліографія

1. Рижук С.М., Слюсар І.Т. *Агроекологічні основи ефективного використання осушуваних ґрунтів Полісся і Лісостепу України* / Київ: Аграрна наука, 2006. 424 с.
2. Рижук С.М., Слюсар І.Т., Вергунов В.А. *Агроекологічні особливості високоефективного використання осушуваних торфових ґрунтів Полісся і Лісостепу*. Київ: Аграрна наука, 2002. 135 с.
3. Скрипник О.В., Сорока І.С., Кубышкин В.П. *Технология регулирования водного режима осушаемых земель* / Киев: Урожай, 1992. 168 с.
4. Цюпа М.Г., Бистрицький В.С., Слюсар І.Т. *Землеробство на осушених землях* / Київ: Урожай, 1990. 183 с.
5. Артеменко В.И., Бескровный А.К. *Сельскохозяйственное использование осушенных торфяно-болотных почв* / Киев: Урожай, 1972. 232 с.
6. Маслов Б.С., Станкевич В.С., Черненко В.Я. *Осушительно-увлажнительные системы* / Москва: Колос, 1973. 175 с.
7. Стариков Х.Н. *Увлажнение осушаемых торфяников* / Москва: Колос, 1977. 296 с.
8. Муромцев Н.А., Коваленко П.И., Семенов Н.А. *Внутрипочвенный влагообмен, водопотребление и водообеспеченность многолетних культурных травостоев: монографія* / Рязань: ФГБОУ ВПО РГАСУ, 2013. 300 с.
9. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта* / Москва: Колос, 1973. 236 с.

10. Ромащенко М.І., Корюненко В.М., Муромцев М.М. Рекомендації з оперативного контролю та управління режимом зрошення сільськогосподарських культур із застосуванням тензіометричного методу / Київ: ІВПіМ, 2012. 72 с.

С.М. Кика

**Водопотребление высокопродуктивных кормовых культур
на осушаемых торфяных почвах Западного Полесья Украины**

Приведены результаты исследований закономерностей водопотребления высокопродуктивных кормовых культур, в частности пайзы, амаранта, кормовых бобов в условиях вегетационных периодов 2016-2017 годов. Установлено, что наибольшее количество влаги указанные культуры используют в фазы образования соцветий - цветения - начала созревания зерна, т. е. в период интенсивного накопления органического вещества.

S.M. Kika

**Water consumption of highly productive forage crops on drained peat soils
of the western part of Ukrainian Polissya**

Results of research of water consumption characteristics for highly productive forage crops, in particular payza, amaranth, fodder beans during the vegetative periods 2016-2017 have been described in this article. The research has shown that the specified cultures use the highest amount of moisture in phases of inflorescences formation, blossoming and at the beginning of grain maturing during intensive accumulation of organic substance.