

УДК 502/504:633.283:631.67: 631.432

ОПЫТ ДОЖДЕВАНИЯ ЯПОНСКОГО ПРОСА (*Echinochloa frumentacea* *link*)

В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В. И. ЖЕЛЯЗКО

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Могилевская область, Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 14.06.2017)

В статье приведены результаты исследований по совершенствованию технологии выращивания японского проса (*Echinochloa frumentacea link*) в условиях Беларуси путем регулирования водного режима при помощи дождевания. Экспериментально установлено, что дождевание японского проса на дерново-подзолистых суглинистых почвах Беларуси при уровне минерального питания $N_{90}P_{110}K_{150}$ и 3-укосном использовании обеспечивает прибавку урожая сухого вещества по сравнению с естественным увлажнением при нижних порогах предполивной влажности 60 % НВ – 30,2 ц/га (28,4%), при 70 % НВ – 56,5 ц/га (53,1 %), при 80 % НВ – 99,0 ц/га (93,0 %). При возделывании на зерно прибавки урожая для указанных пределов предполивной влажности следующие: для 60 % НВ – 3,0 ц/га (12,0 %), 70 % НВ 10,0 ц/га (40,0 %), 80 % НВ – 16,1 ц/га (64,4 %). Также в результате проведенных опытов установлено, что орошение японского проса повышает его кормовую ценность по сравнению с естественным увлажнением. Так содержание сырого протеина увеличивается на 6,1–24,4 % при сенокосном использовании и на 8,5–20,9 % при использовании на зерно.

Ключевые слова: японское просо, технология, водный режим, дождевание, почва.

The article presents results of research into perfection of technology of cultivation of Japanese millet (*Echinochloa frumentacea link*) in the conditions of Belarus by regulation of water regime by means of sprinkling. We have experimentally established that sprinkling of Japanese millet on sward-podzolic loamy soils of Belarus at the level of mineral nutrition of $N_{90}P_{110}K_{150}$ and triple harvest use provides an increase in the yield of dry matter in comparison with natural moistening (NM) at the lower thresholds of pre-irrigation moisture of 60% – 3.02 t / ha (28.4%), with 70% of NM – 5.65 t / ha (53.1%), with 80% of NM – 9.90 t / ha (93.0%). During cultivation for grain, the yield increase for the indicated limits of pre-irrigation moisture are as follows: for 60% of NM – 0.3 t / ha (12.0%), 70% of NM – 1.0 t / ha (40.0%), 80% of NM – 1.61 t / ha (64.4%). Also, as a result of the experiments, it was established that irrigation of Japanese millet increases its fodder value in comparison with natural moistening. Thus, the content of raw protein increases by 6.1-24.4% when millet is used for hay, and by 8.5-20.9% when it is used for grain.

Key words: Japanese millet, technology, water regime, sprinkling, soil.

Введение

Укрепление продовольственной безопасности с выходом на оптимальные параметры продовольственного снабжения населения, является одной из основных задач, которые стоят перед агропромышленным комплексом Республики Беларусь. Производство молока, мяса, говядины, свинины и птицы невозможно без целенаправленной работы по созданию устойчивой кормовой базы. Для этого в Республике Беларусь разработана «Стратегия развития кормопроизводства в 2013–2020 гг.», а также «Комплекс мер по реализации стратегии развития кормопроизводства до 2020 г.» [1].

На данном этапе обеспеченность животноводства республики сочными и концентрированными кормами еще не достигла необходимого уровня. Использование многообразия видового состава сельскохозяйственных культур ограничивается весьма узким их ассортиментом, что создает определенные проблемы в развитии животноводства республики [2, 7].

Укрепление кормовой базы за счет однолетних высокопродуктивных культур с биохимическим составом, близким к физиологическим потребностям животных и расширение их ассортимента является перспективными направлениями кормопроизводства [3, 4, 5]. При этом большую роль играет подбор культур, которые должны обладать короткими периодами вегетации и ценными морфологическими признаками.

Одним из перспективных видов однолетних трав, которые при небольших затратах дают высокий урожай качественных кормов является японское просо (*Echinochloa frumentacea link*) [2]. Данная культура обладает ценными кормовыми свойствами, обеспечивает высокую продуктивность, способна хорошо отрастать после скашивания

или стравливания, толерантна к сроку посева [2]. Зеленая масса является хорошим сырьем для приготовления сена, травяной муки, сенажа, силоса. Осенью может использоваться как пастбище. Продолжительность вегетационного периода в условиях Беларуси составляет от 75 до 120 дней в зависимости от региона и условий вегетации. Кроме того, данная культура устойчива к полеганию и заболеваниям. Зеленая масса ее содержит 12–13 % сырого протеина, до 3 % жира и до 11 % сахара. Сухого вещества содержится 28–32 %. В 100 кг зерна японского проса – 92,7 к. ед. и 10,5 кг перевариваемого протеина; а в 100 кг зеленой массы – 12–13 к. ед. и 1,5–1,6 кг перевариваемого протеина [5, 8]. После скашивания или раннего стравливания она хорошо отрастает и в течение вегетационного периода может сформировать от 2 до 4 укосов, особенно при достаточном количестве влаги и суммы активных температур.

Анализ условий естественной влагообеспеченности минеральных почв Беларуси свидетельствует о крайней неравномерности распределения осадков как по годам, так и в отдельные периоды вегетации. В результате чего не обеспечивается оптимальный водный режим почв для трав. Недостаток увлажнения минеральных почв за летний период в сухой год повторяемостью один раз в 5 лет составляет от 80–150 мм в северной до 190–240 мм в южной частях республики. Многолетние исследования РДУП «Институт мелиорации» показали, что для получения высоких и устойчивых урожаев трав необходимо подавать воды орошением в средние годы 600–1500, а в засушливые – 1000–2400 м³/га [6].

Влияние дополнительного увлажнения почвы сказывается на повышении урожая трав почти в 2 раза, а в сухие годы – почти в 3–3,5 раза. Кроме этого, обеспечивается более равномерное его распределение по укосам или циклам стравливания на пастбище, удлиняется продолжительность его использования, улучшается ботанический состав травостоев и качество корма.

Основными объектами орошения являются высокорентабельные и влаголюбивые культуры, которые при орошении дают гарантированный и качественный урожай. Одной из таких культур является японское просо, на урожайность которого в значительной мере влияет влагообеспеченность. При снижении влажности почвы ниже 60 % НВ даже на короткий период времени урожайность снижается в 2–4 раза. Поэтому, в регионах с неустойчивой естественной влагообеспеченностью возникает потребность в орошении данной сельскохозяйственной культуры.

Основная часть.

Для экспериментального обоснования режима орошения японского проса в 2012–2015 гг. на учебном оросительном комплексе академии «Тушково-1» были проведены полевые опыты. Почвы опытного участка дерново-подзолистые суглинистые. Водно-физические свойства почвы в слое 0...100 см в среднем характеризуются следующими показателями: плотность сложения – 1,55 г/см³, плотность твердой фазы – 2,66 г/см³, наименьшая влагоемкость – 22,5 % к массе сухой почвы. Наблюдения за метеорологическими показателями были проведены непосредственно на опытном участке.

Схема опыта включала следующие варианты: 1 – контроль (без орошения); 2 – орошение японского проса при снижении предполивной влажности до уровня 60 % НВ; 3 – орошение японского проса при снижении предполивной влажности до уровня 70 % НВ; 4 – орошение японского проса при снижении предполивной влажности до уровня 80 % НВ. Верхним пределом оптимального увлажнения почвы принята наименьшая влагоемкость. Расположение делянок опытного участка было увязано со схемой полива дождевальными машинами для обеспечения равномерного увлажнения почвы. Сроки полива устанавливали по мере снижения влажности почвы до нижнего предполивного предела в расчетном слое почвы в соответствии со схемой опыта.

Технология возделывания японского проса в опыте (сорт Удаляя 2) была общепринятой. Способ посева сплошной рядовой с нормой высева 4,5 млн шт./га. Полевая всхожесть составила 68 %. В фазе кущения была проведена химическая обработка посевов препаратами агритокс и прима (нормой 0,7 л/га). Наблюдения за метеорологическими

условиями показали, что годы проведения исследований имели различия в характере естественной тепловлагообеспеченности вегетационных периодов японского проса, что обусловило различия в режимах дополнительного увлажнения по годам. В табл. 1 приведен результат экспериментально установленных сроков и норм полива за вегетационные периоды 2012–2015 гг.

Таблица 1. Режим орошения японского проса за вегетационные периоды 2012-2015 гг. по метеостанции Тушково-1

Вариант	Номер полива	Дата полива	Норма полива, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га
2012 г.				
60 % НВ	1	31.07.2012	250	250
70 % НВ	1	11.07.2012	250	500
	2	02.08.2012	250	
80 % НВ	1	25.05.2012	150	650
	2	11.07.2012	250	
	3	31.07.2012	250	
2013 г.				
60 % НВ	1	09.08.2013	250	500
		09.08.2013	250	
70 % НВ	1	26.06.2013	300	800
	2	09.08.2013	350	
	3	22.08.2013	150	
80 % НВ	1	20.06.2013	300	1000
	2	19.07.2013	300	
	3	09.08.2013	250	
	4	22.08.2013	150	
2014 г.				
60 % НВ	1	11.07.2014	150	350
	2	14.08.2014	200	
70 % НВ	1	11.07.2014	200	500
	2	11.08.2014	300	
80 % НВ	1	19.06.2014	200	900
	2	11.07.2014	150	
	3	05.08.2014	300	
	4	14.08.2014	250	
2015 г.				
60 % НВ	1	09.06.2015	300	900
	2	17.07.2015	300	
	3	25.08.2015	300	
70 % НВ	1	21.05.2015	300	1500
	2	11.06.2015	300	
	3	06.07.2015	300	
	4	19.08.2015	300	
	5	01.09.2015	300	
80 % НВ	1	11.05.2015	300	1800
	2	04.06.2015	300	
	3	30.06.2015	300	
	4	14.07.2015	300	
	5	12.08.2015	300	
	6	21.08.2015	300	

Анализ табл. 1 показывает, что возделывание японского проса в северо-восточной зоне Беларуси в разные по погодным условиям годы исследований требуют оптимизации условий влагообеспеченности растений. Наибольший дефицит потребления влаги в вариантах с оптимальным увлажнением наблюдали во все годы в начале и середине вегетационного периода, когда культура наиболее требовательна к влаге. На этот период приходится основная часть проведенных поливов (от 1 до 4). Оросительные нормы и минимальные межполивные интервалы за периоды вегетации культуры в годы исследований значительно различались между собой. Так, в избыточно увлажненном по осадкам и среднему по температуре воздуха 2012 г. потребовалась минимальная оросительная норма (650 м³/га), минимальный межполивной интервал (T_{min}) при этом составил 20–22 сут. Для слабозасушливого, близкого к засушливому и теплomu 2013 г., потребовалась оросительная норма 1000 м³/га с T_{min}, равным 13 сут. В оптимальном по увлажнению и теплomu 2014 г. оросительная норма была 900 м³/га, а межполивной интервал – 9–34 сут. В засушливом 2015 г. необходимая оросительная норма для нормального развития растений составила 1800 м³/га, а минимальный межполивной интервал 9–44 сут.

Используя результаты полевых опытов по режиму орошения, были получены биоклиматические коэффициенты водопотребления японского проса. Это позволило провести прогнозные расчеты по установлению нормативов проектного режима орошения для опорных метеостанций северо-восточной зоны Республики Беларусь. При этом были

использованы наблюдения за метеоусловиями за длительный период. Результаты этих расчетов для поливных норм 20, 25, 30 и 35 мм приведены в таблицах 2 и 3. Анализ полученных данных (табл. 2 и 3) свидетельствует о значительной изменчивости параметров проектного режима орошения японского проса в зависимости от обеспеченности и поливной нормы. Оросительные нормы и минимальные межполивные интервалы японского проса для опорных метеостанций в зависимости от года расчетной обеспеченности и поливных норм имеют следующие значения: для острозасушливого года (10 %-ная обеспеченность) оросительная норма – 219–291 мм, минимальный межполивной интервал – 3–8 сут; средnezасушливого (25 %) – 162–220 мм, 4–10 сут; среднего (50 %) – 105–160 мм, 5–15 сут и средневлажного (75 %) – 70–114 мм, 6–41 сут. При этом средние значения оросительных норм изменяются: для поливной нормы 20 мм – от 140 до 177 мм; 25 мм – от 131 до 160 мм; 30 мм – от 128 до 166 мм; 35 – от 125 до 162 мм. Очевидно, что с увеличением поливной нормы, нормы орошения уменьшаются. Коэффициент вариации норм орошения изменяется от 0,45 до 0,65. Полученные оросительные нормы и минимальные межполивные интервалы японского проса для северной гидролого-климатической зоны Республики Беларусь практически совпадают с опытными данными исследований. Различие не превышает 20 %.

Таблица 2. Оросительные нормы (M_p) и минимальные межполивные интервалы (T_{min}) японского проса от обеспеченности для северо-восточной части Республики Беларусь для поливных норм (m) 20, 25 мм

Метеостанция	Коэффициент вариации (C_v)	Обеспеченность, %						Среднее значение (M_p)
		5	10	25	50	75	90	
<i>m=20 мм</i>								
Борисов	0,49	$\frac{339}{3}$	$\frac{291}{3}$	$\frac{220}{4}$	$\frac{160}{5}$	$\frac{111}{6}$	$\frac{69}{9}$	166
Вилейка	0,45	$\frac{293}{3}$	$\frac{265}{3}$	$\frac{213}{4}$	$\frac{142}{5}$	$\frac{112}{7}$	$\frac{63}{9}$	161
Витебск	0,50	$\frac{311}{3}$	$\frac{230}{4}$	$\frac{180}{5}$	$\frac{140}{5}$	$\frac{94}{7}$	$\frac{61}{11}$	146
Горки	0,54	$\frac{265}{3}$	$\frac{231}{4}$	$\frac{202}{4}$	$\frac{126}{6}$	$\frac{85}{8}$	$\frac{60}{27}$	143
Лепель	0,53	$\frac{323}{3}$	$\frac{259}{3}$	$\frac{180}{4}$	$\frac{120}{5}$	$\frac{100}{9}$	$\frac{69}{12}$	148
Минск	0,46	$\frac{334}{3}$	$\frac{286}{3}$	$\frac{220}{4}$	$\frac{163}{5}$	$\frac{120}{6}$	$\frac{64}{8}$	177
Полоцк	0,51	$\frac{286}{3}$	$\frac{235}{4}$	$\frac{180}{5}$	$\frac{124}{6}$	$\frac{93}{9}$	$\frac{60}{22}$	140
<i>m=25 мм</i>								
Борисов	0,52	$\frac{328}{4}$	$\frac{276}{4}$	$\frac{215}{5}$	$\frac{150}{7}$	$\frac{100}{10}$	$\frac{51}{48}$	160
Вилейка	0,46	$\frac{277}{4}$	$\frac{253}{4}$	$\frac{209}{5}$	$\frac{146}{6}$	$\frac{109}{9}$	$\frac{60}{22}$	156
Витебск	0,56	$\frac{309}{4}$	$\frac{227}{5}$	$\frac{175}{6}$	$\frac{125}{7}$	$\frac{76}{9}$	$\frac{50}{39}$	137
Горки	0,58	$\frac{260}{4}$	$\frac{230}{5}$	$\frac{200}{6}$	$\frac{125}{7}$	$\frac{75}{13}$	$\frac{50}{57}$	138
Лепель	0,57	$\frac{322}{4}$	$\frac{251}{4}$	$\frac{175}{6}$	$\frac{125}{7}$	$\frac{97}{12}$	$\frac{50}{24}$	143
Минск	0,48	$\frac{327}{4}$	$\frac{281}{4}$	$\frac{225}{5}$	$\frac{158}{6}$	$\frac{111}{8}$	$\frac{75}{23}$	170
Полоцк	0,57	$\frac{271}{4}$	$\frac{235}{5}$	$\frac{162}{6}$	$\frac{119}{8}$	$\frac{75}{12}$	$\frac{50}{48}$	131

Примечание: в числителе оросительные нормы, мм; в знаменателе минимальные межполивные интервалы, сут.

Таблица 3. Оросительные нормы (M_p) и минимальные межполивные интервалы (T_{min}) японского проса от обеспеченности для северо-восточной части Республики Беларусь для поливных норм (m) 30, 35 мм

Метеостанция	Коэффициент вариации (C_v)	Обеспеченность, %						Среднее значение (M_p)
		5	10	25	50	75	90	
<i>m=30 мм</i>								
Борисов	0,53	$\frac{322}{5}$	$\frac{276}{5}$	$\frac{210}{6}$	$\frac{150}{9}$	$\frac{90}{15}$	$\frac{61}{50}$	157
Вилейка	0,48	$\frac{280}{5}$	$\frac{251}{5}$	$\frac{210}{6}$	$\frac{139}{9}$	$\frac{102}{15}$	$\frac{62}{47}$	154
Витебск	0,58	$\frac{314}{5}$	$\frac{247}{6}$	$\frac{163}{7}$	$\frac{121}{9}$	$\frac{70}{16}$	$\frac{60}{61}$	133
Горки	0,59	$\frac{251}{5}$	$\frac{240}{6}$	$\frac{192}{7}$	$\frac{120}{10}$	$\frac{73}{22}$	$\frac{57}{-}$	135
Лепель	0,60	$\frac{316}{5}$	$\frac{263}{6}$	$\frac{164}{7}$	$\frac{120}{10}$	$\frac{90}{22}$	$\frac{60}{54}$	136
Минск	0,51	$\frac{330}{5}$	$\frac{279}{5}$	$\frac{210}{6}$	$\frac{153}{9}$	$\frac{114}{12}$	$\frac{48}{-}$	166
Полоцк	0,58	$\frac{269}{5}$	$\frac{238}{6}$	$\frac{150}{7}$	$\frac{120}{10}$	$\frac{72}{20}$	$\frac{51}{-}$	128

<i>m=35 мм</i>								
Борисов	0,54	$\frac{322}{6}$	$\frac{289}{7}$	$\frac{210}{7}$	$\frac{140}{11}$	$\frac{105}{20}$	$\frac{49}{-}$	154
Вилейка	0,51	$\frac{273}{6}$	$\frac{249}{6}$	$\frac{210}{8}$	$\frac{140}{10}$	$\frac{105}{17}$	$\frac{70}{51}$	149
Витебск	0,60	$\frac{315}{6}$	$\frac{235}{7}$	$\frac{175}{9}$	$\frac{117}{12}$	$\frac{70}{22}$	$\frac{35}{-}$	133
Горки	0,60	$\frac{253}{6}$	$\frac{241}{8}$	$\frac{188}{8}$	$\frac{119}{13}$	$\frac{70}{38}$	$\frac{35}{-}$	132
Лепель	0,65	$\frac{315}{6}$	$\frac{248}{7}$	$\frac{165}{9}$	$\frac{109}{15}$	$\frac{71}{41}$	$\frac{35}{-}$	132
Минск	0,54	$\frac{324}{6}$	$\frac{288}{6}$	$\frac{210}{8}$	$\frac{143}{11}$	$\frac{105}{19}$	$\frac{52}{-}$	162
Полоцк	0,60	$\frac{261}{7}$	$\frac{219}{8}$	$\frac{175}{10}$	$\frac{105}{15}$	$\frac{70}{33}$	$\frac{35}{-}$	125

Примечание: в числителе оросительные нормы, мм; в знаменателе минимальные межполивные интервалы, сут.

Кроме того, проведенное в ходе полевых опытов регулирование водного режима оказало влияние на величину и качество урожая японского проса.

Так, наибольшая урожайность сухого вещества японского проса за вегетационный период 2012 г. составила 219,3 ц/га в четвертом опытном варианте, что на 95,6 ц/га больше чем в контроле (123,6 ц/га). В вариантах с искусственным увлажнением в период второго и третьего укосов наблюдается значительный прирост урожая сухого вещества по сравнению с контролем. Так, во втором укосе прибавка урожая составила в варианте 2 – 11,8 ц/га, в варианте 3 – 19,9 ц/га, в варианте 4 – 47,2 ц/га; в третьем – в варианте 2 – 16,1 ц/га, в варианте 3 – 20,9 ц/га, в варианте 4 – 31,2 ц/га. Урожайность зерна по вариантам опытов распределилась следующим образом: в первом – 25,9 ц/га, во втором – 27,3 ц/га, в третьем – 35,5 ц/га, в четвертом – 42,6 ц/га.

Урожайность сухого вещества за вегетационный период 2013 г. в варианте с естественным увлажнением имела минимальные значения за четыре года проведенных опытов по этому варианту и соответствовала 86,2 ц/га. Прибавки урожая за вегетацию в вариантах с искусственным увлажнением по сравнению с контролем были следующие: во втором – 12,9 ц/га; в третьем – 60,0 ц/га; в четвертом – 111,2 ц/га. Во втором варианте в периоды первого и второго укосов, когда по режиму орошения поливы не проводились, прибавки урожая были незначительными (1,1 ц/га). Урожайность зерна в варианте без орошения составила 24,1 ц/га. Максимальная прибавка урожайности составила 13,2 ц/га (54,8 % от контроля) в варианте 4. Во втором и третьем вариантах прибавки урожайности также существенны: 3,5 и 8,4 ц/га (14,5 и 34,9 %) соответственно.

В 2014 г. в варианте с естественным увлажнением урожайность сухой массы составила 101,7 ц/га, а зерна 25,3 ц/га. Прибавки урожайности возростали с увеличением оросительной нормы по вариантам опытов в следующем порядке: в варианте 2 – 19,7 ц/га; в варианте 3 – 33,7 ц/га; в варианте 4 – 68,8 ц/га для сухого вещества; в варианте 2 – 3,5 ц/га; в варианте 3 – 8,8 ц/га; в варианте 4 – 15,2 ц/га при возделывании на зерно. Наибольшие прибавки урожайности отмечены во втором укосе от 14,4 до 27,9 ц/га.

В засушливом 2015 г. получен максимальный урожай японского проса за весь период исследований во всех орошаемых вариантах, а именно: в варианте 2 – 176,1 ц/га; в варианте 3 – 204,8 ц/га; в варианте 4 – 234,2 ц/га для сухого вещества; в варианте 2 – 28,4 ц/га; в варианте 3 – 37,7 ц/га; в варианте 4 – 44,0 ц/га при возделывании на зерно. Высокие прибавки урожая данной культуры обусловлены прежде всего достаточной теплообеспеченностью вегетационного периода, продолжительностью (01.05.2015–24.09.2015) и своевременным дополнительным увлажнением согласно схеме опыта.

В среднем, за четыре года исследований прибавка урожая в сухом веществе по сравнению с контролем составила: 30,2 ц/га (28,4 %) во втором, 56,5 ц/га (53,1 %) – третьем, 99,0 ц/га (93,0 %) – четвертом вариантах. Прибавка урожая при возделывании на зерно соответственно 3,0 ц/га (12,0 %), 10,0 ц/га (40,0 %), 16,1 ц/га (64,4 %).

При оценке кормовой ценности было определено содержание сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатке, сырой золы, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ).

Важнейшим показателем кормовой ценности однолетних трав является содержание сырого протеина. По нормативам его содержание в травах считается оптимальным в пределах 12–14 % в сухом веществе. Исходя из этих требований, по содержанию сырого протеина урожай японского проса удовлетворяют нормативным требованиям: в сухом веществе в первом варианте – 10,8–13,1 %; втором – 13,0–13,9 %; третьем – 14,5–15,0 %; четвертом – 15,0–16,3 %; в зерне в первом варианте – 12,9–15,3 %; втором – 14,0–16,6 %; третьем – 14,3–17,4 %; четвертом – 15,7–18,5 %. Из приведенных данных видно, что доля сырого протеина в вариантах с орошением значительно выше, чем в варианте с естественным увлажнением.

Содержание сырого жира в урожае в вариантах с орошением, также увеличивается по сравнению с контролем. Наибольшие значения доли сырого жира в четвертом варианте: для сухого вещества – до 2,8 %; зерна – до 5,9 %, что почти в 2 раза больше чем в первом варианте.

Одним из важных компонентов в рационе животных является клетчатка. Она необходима для нормального функционирования пищеварительного тракта. Содержание клетчатки в урожае изучаемой культуры при возделывании на сухое вещество в варианте с естественным увлажнением находилось в пределах 22,6–24,3 %, а в вариантах с орошением – 26,0–34,9 %.

Определение зольности в сухой массе показало, что ее значения гораздо выше в вариантах с орошением, чем при возделывании на зерно. Наибольшее ее значение в четвертом варианте при возделывании на сухую массу – 13,9 %, а наименьшее в варианте с естественным увлажнением при возделывании на зерно – 9,7 %.

Содержание безазотистых экстрактивных веществ (крахмал, сахар, органические кислоты и др.) с увеличением предполивного порога влажности уменьшалось: в сухой массе в первом варианте – 56,6–51,5 %; втором – 49,0–45,8 %; третьем – 41,9–39,2 %; четвертом – 36,6–32,1 %; в зерне в первом варианте – 72,1–66,7 %; втором – 68,5–63,1 %; третьем – 65,1–60,0 %; четвертом – 62,4–57,6 %.

Заключение

В результате полевых опытов установлено, что из-за неравномерности выпадения атмосферных осадков и распределения тепла внутри вегетационного периода требуется дополнительное увлажнение японского проса, как в засушливом, так и в нормально и избыточно увлажненных по осадкам годам.

Регулирование водного режима при возделывании японского проса на дерново-подзолистых суглинистых почвах северо-восточной зоны Беларуси путем дождевания при уровне минерального питания $N_{90}P_{110}K_{150}$ и 3-укосном использовании обеспечивает прибавку урожая сухого вещества по сравнению с естественным увлажнением при нижних порогах предполивной влажности 60 % НВ – 30,2 ц/га (28,4 %), при 70 % НВ – 56,5 ц/га (53,1 %), при 80% НВ – 99,0 ц/га (93,0 %).

При возделывании на зерно прибавки урожая для указанных пределов предполивной влажности следующие: для 60% НВ – 3,0 ц/га (12,0 %), 70 % НВ 10,0 ц/га (40,0 %), 80 % НВ – 16,1 ц/га (64,4 %).

Орошение японского проса повышает его кормовую ценность по сравнению с естественным увлажнением. Так, содержание сырого протеина увеличивается на 6,1–24,4 % при сенокосном использовании и на 8,5–20,9 % при использовании на зерно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологии и техническое обеспечение производства высококачественных кормов: рекомендации / Минист. с-х и прод. Республики Беларусь, РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», РНДУП «Институт мелиорации» / утв. НТС Минист. с-х и прод. Республики Беларусь протокол № 10 от 02.05. 2013. – Минск, 2013. – 74 с.

2. Корзун, О. С. Возделывание просовидных культур в Республике Беларусь: монография / О. С. Корзун [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 189 с.

3. Кукреш, Л. В. Инновационные технологии – основа развития АПК / Л. В. Кукреш, П. П. Казакевич // Научно-инновационная деятельность в АПК: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Мн.: УО «БГАТУ», 2010. – С. 14–22.

4. Пастушок, Р.Т. Способы повышения продуктивности старовозрастных луговых травостоев на мелиорированных почвах Поозерья: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук: 06.01.06 / Р. Т. Пастушок. – Минск: РУП «Институт мелиорации», 2016. – 23 с.

5. Корзун, О. С. Химический состав и питательность проса и пайзы при возделывании в западном регионе Беларуси / О.С. Корзун // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр.: в 2 т. / Министерство с-х и продовол. Республики Беларусь, УО «ГГАУ». – Гродно, 2009. – Т. 1. – С. 111–117.

6. Технологический регламент, техническое обеспечение и технологические карты выращивания и заготовки кормов из трав: регламент // Минист. с-х. и прод. Республики Беларусь, РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», РНДУП «Институт мелиорации» / утв. НТС Минист. с-х и прод. Республики Беларусь протокол № 5 от 11.04. 2011. – Минск, 2011. – 73 с.

7. Шелюто, А. А. Технология создания и улучшения лугов: учеб. пособ. / А. А. Шелюто. – Горки: УО «БГСХА», 2002. – 110 с.

8. Боярский, А. В. Разработка технологических приемов возделывания пайзы на зеленую массу в северной лесостепи Кузнецкой котловины: автореф. дис...канд. с-х. наук / А. В. Боярский. – Сибирский научно-исследовательский институт кормов СО РАСХН, 2002. – 14 с.