

В междурядных посевах этот показатель варьировал между 1123 кг/га<sup>-1</sup> у кукурузы NS 501 с фасолью адзуки и 1997 кг/га<sup>-1</sup> у кукурузы NS 501 с коровьим горохом, соответственно, и 2243 кг/га-1 у кукурузы NS 7020 с коровьим горохом. Самый высокий индивидуальный вклад в сбор сырого протеина надземной биомассы – 1944 кг/га<sup>-1</sup> был у кукурузы NS 7020 с коровьим горохом, а самый низкий – 306 кг/га<sup>-1</sup> отмечен у кукурузы NS 501 в междурядном посеве с фасолью адзуки. Все значения LER<sub>ABCPC</sub> были выше единицы. Средние значения LER<sub>ABCPC</sub> за два года варьировали между 0,77 в междурядном посеве кукурузы NS 501 с фасолью адзуки и 1,10 у кукурузы NS 7020 с коровьим горохом. Похожие значения были получены в междурядных посевах гороха с зерновыми (Mihailović *et al.*, 2011).

**Вывод.** Междурядные посевы кукурузы с видами *Vigna* продемонстрировали высокий потенциал выхода свежей надземной биомассы. Дополнительная ценность таких посевов заключается в том, что они обеспечивают качественный источник богатого белком корма для жвачных животных летом, в то время как другие однолетние кормовые культуры уже скошены несколько месяцев раньше. Проведенное исследование показывает, что выбор подходящего гибрида кукурузы может быть важным фактором как для формирования высоких урожаев, так и для экономически надежного кормопроизводства. Будущие исследования должны включать в себя большее количество гибридов кукурузы, а также видов и образцов теплолюбивых однолетних бобовых культур.

**Благодарности.** Министерству образования, науки и технологического развития Республики Сербия.

#### Литература

1. Freed R. (2013) Mstat 5.5.7. Michigan State University, Minnesota, USA.
2. Mihailović V., Mikić A., Vasiljević S., Milić D., Ćupina B., Krstić Đ. and Ilić, O. (2006) Tropical legumes for forage. *Grassland Science in Europe*, 11, – 306-308.
3. Mihailović V., Mikić A., Kobiljski B., Ćupina B., Antanasović S., Krstić Đ. and Katanski S. (2011) Intercropping pea with eight cereals for forage production. *Pisum Genetics*, 43, – 33-35.
4. Mikić A., Ćupina B., Mihailović V., Krstić Đ., Đorđević V., Perić V., Srebrić M., Antanasović S., Marjanović-Jeromela, A. and Kobiljski, B. (2012) Forage legume intercropping in temperate regions: Models and ideotypes. In: Lichtfouse, E. (ed.) *Sustainable Agriculture Reviews 11*. Springer Science+Business Media, Dordrecht, the Netherlands, pp. – 161-182.

УДК633.256631.5(574.3)

### УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ПАЙЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

**Н. А. СЕРЕКПАЕВ**, доктор сельскохозяйственных наук

**В. И. ЗОТИКОВ\***, доктор сельскохозяйственных наук

**Г. Ж. СТЫБАЕВ, А. А. БАЙТЕЛЕНОВА**, кандидаты сельскохозяйственных наук

**Н. К. МУХАНОВ**, докторант

КАЗАХСКИЙ АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. С.СЕЙФУЛЛИНА, КАЗАХСТАН  
\*ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР», РОССИЯ

*В данной статье приведены результаты анализа влияния агротехнических приемов на урожайность пайзы в условиях сухостепной зоны Центрального Казахстана. Проанализированы динамика прохождения фаз роста и развития растений пайзы и продолжительность их межфазных периодов, а также урожайность. На основе проведенного исследования определен наилучший срок посева для получения более высокого урожая зеленой массы при сложившихся неблагоприятных метеоусловиях 2015 года. Наибольшая урожайность у пайзы наблюдается при посеве в 1 декаде июня – 273,03 ц/га.*

**Ключевые слова:** пайза, урожайность, срок посева, интродукция, зеленая масса.

Укрепление кормовой базы за счет высокопродуктивных кормовых растений с биохимическим составом, близким к физиологическим потребностям животных, интродукция и расширение ассортимента кормовых культур являются актуальными проблемами кормопроизводства. При этом большую роль играет подбор культур, которые должны обладать коротким периодом вегетации, ценными морфологическими признаками и свойствами растений [1]. Одной из причин, не позволяющих успешно использовать эти культуры, является полное отсутствие информации об элементах возделывания этих культур в конкретных почвенно-климатических условиях региона. К таким культурам относится просовидная зернокормовая культура – пайза.

Пайзу возделывают как зерновую и кормовую культуру в Индии, Китае, Корее, Японии. Зеленая масса пайзы – хорошее сырье для приготовления сена, силоса, сенажа, витаминно-травяной муки. На территории бывшего СССР она появилась в начале XX века. Посевы пайзы в России составляют не более 25 тыс га. С каждым годом площадь посева пайзы увеличивается и на Украине, если в 2004 году в порядке эксперимента было посеяно 12 гектаров, то в 2007 году она заняла 250 гектаров [2]. В Египте выращивается на 4550 га [3].

Пайза характеризуется высокой биологической пластичностью и адаптивностью, рационально использует агроклиматические условия зоны возделывания [4]. Культура заслуживает серьезного внимания и в связи с тем, что обеспечивает высокую урожайность в экстремальных засушливых условиях, особенно на легких по гранулометрическому составу почвах [5]. Урожайность зеленой массы – от 350-400 ц/га по данным Приморского СХИ и до 760 ц/га согласно сведениям Гомельской ГОСС. При благоприятных условиях выращивания формирует урожайность сена до 140 ц/га [6, 7, 8].

В этой связи одним из задач наших исследований являлось изучение влияния сроков посева на урожайности новой кормовой силосной культуры пайзы в почвенно-климатических условиях сухостепной зоны Центрального Казахстана.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводили на стационаре кафедры земледелия и растениеводства, расположенного на землях КХ «Олжабай» Осакаровского района. Закладка и постановка полевых опытов проводились по общепринятой в агрономии методологии: методике проведения полевого опыта Б.Д. Доспехова [9], Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур [10].

Объект исследований – сорт пайзы Красава.

Опыты закладывались в 3-х кратной повторности. Площадь одной опытной деланки 84 м<sup>2</sup>, учетная площадь – 1м<sup>2</sup>. Размещение вариантов в опытах систематическое с последовательным расположением повторностей. Посев пайзы проводили при физической спелости почвы в 3 срока посева во второй и третьей декадах мая, а также в первой декаде июня.

Подготовка почвы для посева пайзы проводилась по традиционной технологии, рекомендованной для условий региона.

**Почвенно-климатические условия в год проведения исследования.** Для проведения полевых опытов был выбран участок типичный для региона с темно-каштановыми почвами. Перед началом закладки опытов был проведен отбор образцов почвы для определения основных питательных веществ, гумуса и рН почвенной среды по слоям 0-20 см и 0-40 см (таблица 1).

Таблица 1

**Агрохимические свойства почвы опытного участка**

Горизонт, см	Гумус, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/кг	л/г азот, мг/кг	рН
0-20	2,18	14,33	565,5	31,9	7,0
20-40	1,49	7,07	388,5	25,2	7,1

*Примечание: л/г – легкогидролизуемый*

Степень уплотненности по величине объемной массы - рыхлая и составляет 1,2 г/см<sup>3</sup>. Реакция почвенного раствора нейтральная.

По данным Якушевского Е.С. (1964), в районах достаточного увлажнения пайза хорошо растет на любых почвах, хотя самую высокую урожайность зеленой массы (до 600 – 800 ц/га) дает на аллювиально-черноземовидных и окультуренных торфяниках. По гранулометрическому составу для нее подходят как связные, так и легкие почвы [11].

Опытный участок расположен в зоне с резко-континентальным климатом. По данным среднесуточных исследований в среднем за вегетационный период выпадает 125-185 мм осадков. Период со среднесуточной температурой выше  $+10^{\circ}\text{C}$  длится 135-140 дней. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 125-140 дней, высота снежного покрова составляет 16-35 см, а запасы воды в снеге не превышают 40-90 мм. Средняя температура воздуха января месяца – 25-30 градусов мороза, июля – 25 градусов тепла. Продолжительность теплого периода составляет 194-205 дней. Безморозный период – более 100 дней.

В исследовательском году на опытных участках температура выше  $+10^{\circ}\text{C}$  установилась в третьей декаде апреля (30 апреля) до 22 сентября и составила 149 дней. Среднесуточные температуры воздуха в течение вегетационного периода в сравнении со среднесуточными показателями изменялись незначительно. Однако в течение суток наблюдались резкие перепады температуры воздуха, что оказало отрицательное влияние на формирование вегетативной массы однолетней теплолюбивой кормовой культуры – пайзы. Сумма активных температур выше  $+10^{\circ}\text{C}$  составила  $2644^{\circ}\text{C}$ , а по среднесуточным данным составляет  $2295^{\circ}\text{C}$  и приходится на период с 5 мая по 20 сентября, в общей сложности 137 суток.

В зависимости от сорта для полноценного развития пайзы требуется от 75 – 80 до 100 – 120 суток с температурой выше  $+10^{\circ}\text{C}$  и при этом сумма активных температур должна быть в пределах  $2000 – 2400^{\circ}\text{C}$  [12].

Атмосферные осадки в течение всего периода выпадали неравномерно. В зимние месяцы (январь, февраль) осадков выпало меньше среднесуточного показателя на 7,8-13,1 мм. В весенние месяцы (март, апрель) количество выпавших осадков было на уровне среднесуточных показателей. Наибольшее количество осадков – в 2,7 раза больше, выпало в мае. В летние месяцы, в июне выпало осадков на 16,6 мм больше, а в июле, августе и сентябре в 2,0-2,5 раза ниже среднесуточного значения.

По отношению к влаге пайза является более требовательным растением, чем другие просовидные культуры [13].

Таким образом, температурный режим в текущем году в сравнении со среднесуточными значениями и значениями, установленными в результате многолетних исследований, для пайзы был достаточным, но сильные перепады температур в период интенсивного роста пайзы оказали отрицательное влияние на рост и развитие растений. Несмотря на хорошую обеспеченность влагой в весенние месяцы, в июле-августе наблюдался дефицит влаги, так как в этот период в сравнении со среднесуточными показателями выпало в 2,5 раза ниже атмосферных осадков. В целом, сложившиеся условия за май-август текущего года характеризуются как незначительно засушливые – ГТК -0,8.

**Результаты исследований.** Наиболее высокая полевая всхожесть семян пайзы отмечена при посеве в первой декаде июня – 87,3 %. Наименьшая полевая всхожесть была при посеве во второй декаде мая – 55,6 %. При проведении лабораторных исследований всхожесть пайзы составила – 76,3 %.

На низкую полевую всхожесть повлияли и сорные растения. Посевы пайзы были засоренными в связи с тем, что пайза после появления всходов развивается очень медленно и легко подавляется сорняками. Эта особенность пайзы отмечена и другими исследователями [14]. В посевах пайзы количество сорняков на  $1 \text{ м}^2$  составило 178,3 штук. Это говорит об очень сильной степени засоренности посевов (4 балла).

Сроки наступления фенологических фаз, как и длина вегетационного периода пайзы, имеет большое практическое значение. Даты наступления основных фаз развития пайзы определяют сроки хозяйственного использования растений (таблица 2).

Таблица 2

**Фенологические наблюдения за ростом и развитием пайзы**

Сроки посева	всходы	3-й лист	кущение	выход в трубку	выметывание	цветение			
							молочная спелость	молочно-восковая спелость	полная спелость
18.V	01.06	12.06	22.06	13.07	15.08	20.08	30.08	-	-
29.V	10.06	17.06	25.06	13.07	16.08	23.08	29.08	-	-
2.VI	11.06	17.06	26.06	12.07	16.08	22.08	28.08	-	-

Продолжительность межфазных периодов при первом сроке посева (18 мая) в начале вегетации была на 3-4 дня больше, чем при втором (29 мая) и третьем (2 июня) сроках посева. Продолжительность межфазного периода «всходы-кущение» при первом сроке посева составила 21 день, при втором и третьем сроках – 15 дней. При втором и третьем сроке посева прохождение фаз в начале вегетации проходило несколько быстрее, чем при первом сроке посева. Полученная динамика созревания пайзы подтверждает, что ранние сроки посева пайзы подвержены отрицательным температурам и их развитие происходит медленнее, чем у растений, посеянных в более поздние сроки – в 1-ой декаде июня.

Общие наблюдения за динамикой прохождения фаз роста и развития растений пайзы и продолжительностью их межфазных периодов, показали, что высокий уровень теплообеспеченности и неравномерное выпадение осадков в исследуемом году создали условия для более позднего их наступления.

Важнейшим условием высокой продуктивности является не только достаточная площадь фотосинтетического аппарата, а также и продолжительность ее активного функционирования. По данным В.А. Кутакова, увеличение продолжительности жизни листьев всего лишь на 1 день ведет к увеличению прироста урожая сухой массы на 2-3 %.

Так, при первом сроке посева формируется большая ассимилирующая поверхность и фотосинтетический потенциал (ФП) составляет 53,2 тыс.м<sup>2</sup>/сутки. Несколько меньшая площадь листьев у растений при третьем сроке посева – 30,9 тыс.м<sup>2</sup>/сутки. Наивысший показатель фотосинтетического потенциала у пайзы был при посеве в первый срок и превышал второй и третий на 11,1 и 22,3 единицы соответственно (таблица 3).

Таблица 3

**Влияние сроков посева на ФП и ЧПФ пайзы**

Сроки посева	ФП, тыс.м <sup>2</sup> /сутки	ЧПФ, г/м <sup>2</sup>
II декада мая	42,1	5,0
III декада мая	30,9	3,0
I декада июня	53,2	5,7

По результатам наших исследований наблюдается обратная зависимость ЧПФ от размера листовой поверхности, чем позже сроки посева, тем выше показатель ЧПФ. Показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) пайзы варьирует от 3,0 до 5,7. Причем крайний нижний и крайний верхний показатель наблюдается при втором и третьем сроке посева соответственно.

Максимально высокая урожайность зеленой массы у пайзы составила 273,03 ц/га при посеве в 1-ой декаде июня, что выше на 33,43 ц/га, чем при посеве во 2-ой декаде мая и на 32,96 ц/га при посеве в 3-ой декаде мая (таблица 4).

Таблица 4

**Урожайность зеленой массы пайзы, ц/га**

№	Сроки посева	Урожайность зеленой массы, ц/га
1	II декада мая	239,6
2	III декада мая	240,07
3	I декада июня	273,03
	НСР <sub>0,5</sub>	0,6

Примечание: НСР<sub>0,5</sub> - наименьшая существенная разница при 5 %-м уровне значимости

Обобщая урожайные показатели пайзы, можно сделать выводы, что по причине обильных осадков в мае и отсутствия осадков в июле и августе, что является экстремальным для условий сухостепной зоны Казахстана, интродуцируемая культура пайза имеет относительно стабильные показатели и наилучший срок посева – 1-ая декада июня.

### Литература

1. Константинов М.Д., Босый Н.П. Урожайная культура// Кормопроизводство. – 1987. – № 8. – С.21-23.
2. Башинская А.С. Продуктивность пайзы в зависимости от основных элементов технологии возделывания на черноземах саратовского побережья. Дисс... на соискание ученой степени кандидата с.х. наук. Саратов 2007. – С.16.
3. Egyptian Clover (*Trifolium alexandrinum*) King of Forage Crops by Dost Muhammad, Bimal Misri, Mohamed EL-Nahrawy, Sartaj Khan, Ates Serkan, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Regional Office for the Near East and North Africa Cairo, 2014.
4. Кузютина Л.И. Биологические особенности и продуктивность ежовника хлебного (пайзы) в условиях Пензенской области. Новые нетрадиционные растения и перспективы их использования// Материалы IV МС. М.-2001.- Т.2. - С. 183-185.
5. Кулаковская Т.В. и др. // Стратегия и тактика экономически целесообразной интенсификации земледелия.- Материалы МНПК.-Т.1.-Земледелие и растениеводство. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2004. – С.136-139.
6. Седнев В. С. Химический состав и питательность пайзы Уссурийской / В. С. Седнев // Однолетние кормовые культуры.-Тр. Примор. СХИ. – Т. 1. – 1962. – С. 179-182.
7. Анохина Т. А., Кадыров Р.М., Кравцов С В. Возделывание пайзы в Беларуси // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: Сборник научных материалов. – Минск, 2007. – С.300-303.
8. Рыженко В.Х. Научные и практические основы повышения семенной продуктивности и качества семян многолетних и однолетних трав на Дальнем Востоке /Автореферат дисс... докт. с.-х. наук. - Дальневост. НИИСХ. - Хабаровск, 1999. – 56 с.
9. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. 1985. – С.12-89.
10. Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных растений. Утверждена приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от «13» мая 2011 года № 06-2/254. – 81 с.
11. Якушевский Е.С. Пайза // Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. – Т.4. – М., 1964. – С. 335-340.
12. Зыков Б.И. Пайза // Селекция сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке.-Вопросы биологии, селекции, агротехники. – Хабаровск: Хаб. кн. изд.,1987. – С.87-94.
13. Кадыров Р.М., Анохина Т.А., Кравцов С.В. О возможностях возделывания пайзы в Беларуси //Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 6. – С. 4-7.
14. Рыжков Н.Г., Рязанов А.В., Карбинов О.В. Пайза – ценная перспективная кормовая культура в Западной Сибири // Биология и агротехника кормовых культур в Западной Сибири. – Сб. науч. тр. Омского СХИ. – Омск, 1990. – С.53-55.

### THE YIELD OF GREEN MASS PAYZY DEPENDING ON THE TIMES OF CROP CONDITIONS IN THE DRY STEPPE ZONE OF CENTRAL KAZAKHSTAN

N. A. Serekpayev, V. I. Zotikov\*, G. Zh. Stybaev, A. A. Baitelenova, N. K. Mukhanov  
S. SEIFULLIN KAZAKH AGRO TECHNICAL UNIVERSITY, Kazakhstan

\* FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»,  
RUSSIA

**Abstract:** *In this article presents the results of the analysis of the impact of agricultural practices on the yield of payza in a dry steppe zone of Central Kazakhstan. We analyzed the dynamics of the passage of growth and development phases of payza and the duration of their interphase periods, as well as productivity. On the basis of the research determined the best sowing time for a higher yield of green mass at established adverse weather conditions in 2015. The highest yield in payza been when sowing in 1 decade of June - 273.03 kg/ha.*

**Keywords:** payza, yield, sowing date, the introduction, green mass.