

УДК 633.171:631.53:551

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И ЗЕРНА ПРОСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ*

В.И. Уогинтас, соискатель

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 24.09.2014 г.)

Аннотация. Сообщаются результаты исследований по изучению влияния агротехнических приемов: срок сева, норма высева и доза азотных удобрений на урожайность зерна и зеленой массы проса. Показано, что максимальная урожайность и зерна и зеленой массы проса формируется при сочетании срока сева в первой декаде июня, нормы высева 5,0 млн/га всхожих зерен на фоне внесения минерального азота 90 кг/га. Средняя урожайность составила 39,6 ц/га зерна, 348,5 ц/га зеленой массы.

Введение. Одной из основных возможностей снижения себестоимости продукции животноводства является уменьшение затрат на производство кормов, доля которых в общих затратах достигает до 70% [1]. Это возможно только при условии возделывания на корм ресурсосберегающих, менее затратных культур. В их число входит и просо посевное, которое в течение 45-50 дней способно сформировать зеленый корм высокого качества [2], а также удовлетворительную урожайность зерна на уровне 35-40 ц/га при поздних (июньских) сроках сева. Благодаря своей скороспелости возделывание проса представляет особый интерес для северного региона Республики Беларусь.

Общеизвестно, что повышение урожайности любой культуры, в т.ч. и проса, состоит из двух составляющих: возделывание более продуктивных сортов с высоким качеством продукции и оптимальное сочетание приемов возделывания культуры, обеспечивающее высокие и стабильные урожаи как зерна, так и зеленой массы. Особую актуальность эти вопросы имеют для северного региона республики, где погодные условия менее благоприятны по сравнению с центральным и тем более южным регионом.

Помимо скороспелости просо посевное имеет ряд свойств и особенностей, выделяющих его среди культур ярового сева. Это отсутствие специфических вредителей и болезней в условиях Беларуси, а также

* Работа выполнена под руководством доктора с.-х. наук, профессора Анохиной Т.А.

высокий коэффициент размножения благодаря невысокой массе 1000 зерен, вследствие чего на гектар высевается не более 40 кг/га кондиционных семян. Особого внимания заслуживает питательность и хорошая поедаемость не только зеленой массы, но и соломы в виде грубого корма. При этом его можно возделывать при весенних и летних сроках сева [1].

Однако, несмотря на то, что просо в Беларуси возделывается достаточно давно, до сих пор отсутствует научное обеспечение возделывания этой культуры в северном регионе Республики Беларусь. Поэтому целью наших исследований стало определение степени влияния таких основных агротехнических приемов, как срок сева, норма посева и доза азотных удобрений на урожайность зерна и зеленой массы проса кормового.

Условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в 2010-2012 гг. на полях РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая. Пахотный горизонт характеризуется следующими показателями: $\text{pH}_{\text{KCl}} - 5,7-6,1$, содержание подвижных форм $\text{P}_2\text{O}_5 - 238-252$, $\text{K}_2\text{O} - 250-286$ мг/кг почвы, гумус – 2,8-3,5%. По характеристикам данную почву можно отнести к среднеокультурным. Предшественник – яровая пшеница. Обработка почвы и приемы ухода за посевами – согласно отраслевого регламента [3]. Минеральный азот вносили в дозах 0, 45 и 90 кг/га на фоне $\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ в виде карбамида. Посев проводили сплошным рядовым способом сеялкой «Lemke» с нормой посева 3,0; 4,0 и 5,0 млн/га всхожих зерен в три срока (III декада мая, I и II декады июня). Глубина заделки семян – 2-3 см. Площадь делянки – 50 м², повторность – четырехкратная.

Погодные условия различались как между собой, так и от средних многолетних показателей и по температурному режиму, и по количеству выпавших осадков. Вегетационный период 2010 г. характеризовался существенным превышением нормы по температуре воздуха в июне и июле (на 4,9 °С) и крайне неравномерным выпадением осадков в виде ливней. Метеорологические условия вегетационного периода 2011 г. были относительно благоприятными для роста и развития проса, 2012 г. отличался прохладным июнем при количестве осадков в 2 раза превышающих среднее многолетнее, дефицитом осадков в июле и крайне неравномерным в августе, что вызвало полегание посевов при уборке проса на зерно.

Объектом исследований являлся сорт проса кормового назначения Днепровское, который внесен в Госреестр Республики Беларусь с 2009 г. Сорт относится к разновидности *ssp Subflavum* и характеризуется следующими признаками: метелка развесистая, длинная, пониклая, сильно окрашена антоцианом. Зерно мелкое, округлое, желтое. Высота рас-

тений – до 140 см. Среднеустойчив к осыпанию и полеганию. Сорт пригоден для возделывания на минеральных и торфяно-болотных почвах. Днепровское – это сорт белорусской селекции, создан в Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию. Согласно данных Государственного сортоиспытания [4] в условиях Витебской области формировал урожайность зерна в пределах 27,0-34,5 ц/га, а сбор сухого вещества составлял 27,6-46,3 ц/га при размахе изменчивости (d, %) 18,8% и 40,4% соответственно, что было существенно ниже, чем у стандарта Быстрое, благодаря чему и был районирован по всей республике, включая Витебскую область.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что чем меньше норма высева, тем ниже урожайность зерна и зеленой массы проса, и это наблюдается независимо от срока сева и уровня внесения минерального азота (таблицы 1, 2).

В среднем по всем вариантам опыта при норме высева 3,0 млн/га всхожих зерен количество растений на одном квадратном метре было ниже на 16,6% по сравнению с нормой 4,0 млн/га и на 50,3% – по сравнению с нормой 5,0 млн/га всхожих зерен. Поэтому в условиях Витебской области необходимо высевать просо как на зерно, так и на зеленую массу, с нормой высева не ниже 5,0 млн/га всхожих зерен.

Оптимальный срок сева – наиболее важный фактор при возделывании проса. Это самый дешевый, практически бесплатный прием возделывания практически любой культуры в силу того, что его можно рассматривать как функцию погодных условий. Необходимо учитывать то обстоятельство, что просо – культура поздних июньских сроков сева, которые, как мы уже отмечали выше, по ряду причин наиболее приемлемы для Витебской области.

Как видно из представленных данных, посев проса в первую декаду июня в среднем за три года обеспечивает урожайность зерна в зависимости от дозы минеральных удобрений и норм высева от 18,4 до 39,6 ц/га, а зеленой массы – от 152,7 до 348,5 ц/га при посеве в третьей декаде мая, т.е. при посеве в оптимальный срок в лучших вариантах урожайность зерна и зеленой массы удваивается. Поэтому срок сева остается основным приемом возделывания проса как на зерно, так и на зеленую массу.

Большое значение для повышения урожайности проса имеет применение минеральных удобрений. При этом азотные удобрения по своему влиянию на урожайность и качество растениеводческой продукции занимают особое место. Это обусловлено тем, что азот в растении является составной частью белка, который вполне обоснованно считают основой жизни [5, 6]. Влияние азотного питания проявляется, прежде всего, в существенном увеличении объема зеленой массы по сравнению

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы проса кормового сорта Днепровское в зависимости от срока сева, нормы высева и дозы азотных удобрений, ц/га

| Вариант | | | Год | | | Среднее |
|--------------------------|------------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|---------|
| Срок сева: месяц, декада | Норма высева, млн/га всхожих зерен | Доза азота, кг/га д.в. | 2010 | 2011 | 2012 | |
| Май, III | 3,0 | 0 | 75,3 | 130,6 | 123,2 | 109,7 |
| | | 45 | 77,2 | 142,4 | 131,5 | 117,0 |
| | | 90 | 18,0 | 151,1 | 143,5 | 122,1 |
| | 4,0 | 0 | 78,1 | 136,2 | 128,3 | 114,2 |
| | | 45 | 120,5 | 163,3 | 152,6 | 145,5 |
| | | 90 | 130,1 | 173,2 | 173,4 | 158,9 |
| | 5,0 | 0 | 91,2 | 139,8 | 128,7 | 119,6 |
| | | 45 | 141,0 | 189,5 | 181,2 | 170,6 |
| | | 90 | 148,6 | 212,7 | 209,7 | 190,3 |
| Июнь, I | 3,0 | 0 | 130,1 | 141,5 | 137,3 | 136,3 |
| | | 45 | 136,8 | 166,3 | 154,9 | 152,7 |
| | | 90 | 157,6 | 183,0 | 176,8 | 172,5 |
| | 4,0 | 0 | 140,2 | 159,0 | 151,3 | 150,2 |
| | | 45 | 230,4 | 259,1 | 251,4 | 247,0 |
| | | 90 | 300,4 | 327,4 | 319,9 | 315,9 |
| | 5,0 | 0 | 148,3 | 168,9 | 160,0 | 159,1 |
| | | 45 | 235,1 | 292,9 | 289,8 | 272,6 |
| | | 90 | 315,8 | 369,7 | 359,9 | 348,5 |
| Июнь, II | 3,0 | 0 | 128,2 | 134,9 | 130,1 | 131,1 |
| | | 45 | 131,8 | 153,0 | 146,2 | 143,7 |
| | | 90 | 137,6 | 168,5 | 159,8 | 155,3 |
| | 4,0 | 0 | 130,5 | 148,3 | 140,2 | 139,7 |
| | | 45 | 180,4 | 197,3 | 190,0 | 189,2 |
| | | 90 | 210,4 | 221,0 | 216,8 | 216,1 |
| | 5,0 | 0 | 140,3 | 154,9 | 146,3 | 147,2 |
| | | 45 | 215,1 | 232,3 | 227,5 | 225,0 |
| | | 90 | 291,8 | 268,7 | 261,1 | 273,9 |

*HCP*₀₅

35,6

18,9

21,3

с количеством зерна. Как правило, чем выше дозы вносимого азота [7, 8], тем выше урожайность не только зеленой массы, но и зерна. Это имело место и в наших исследованиях (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна проса сорта Днепровское в зависимости от срока сева, нормы высева и дозы минерального азота, ц/га

| Вариант | | | Год | | | Среднее |
|--------------------------|------------------------------------|------------------------|------|------|------|---------|
| Срок сева: месяц, декада | Норма высева, млн/га всхожих зерен | Доза азота, кг/га д.в. | 2010 | 2011 | 2012 | |
| Май, III | 3,0 | 0 | 10,1 | 16,2 | 14,8 | 13,7 |
| | | 45 | 12,6 | 22,1 | 20,3 | 18,3 |
| | | 90 | 13,2 | 29,0 | 26,8 | 23,0 |
| | 4,0 | 0 | 12,0 | 18,7 | 16,5 | 15,7 |
| | | 45 | 14,8 | 26,1 | 25,0 | 22,2 |
| | | 90 | 15,9 | 30,0 | 28,1 | 24,7 |
| | 5,0 | 0 | 13,6 | 21,1 | 17,4 | 17,3 |
| | | 45 | 16,2 | 28,9 | 26,2 | 23,8 |
| | | 90 | 17,3 | 32,0 | 29,7 | 26,3 |
| Июнь, I | 3,0 | 0 | 12,3 | 16,8 | 15,1 | 14,7 |
| | | 45 | 14,6 | 23,5 | 20,8 | 19,6 |
| | | 90 | 16,8 | 30,1 | 28,6 | 25,2 |
| | 4,0 | 0 | 15,1 | 20,9 | 19,2 | 18,4 |
| | | 45 | 25,0 | 37,9 | 36,2 | 33,0 |
| | | 90 | 28,8 | 40,1 | 37,8 | 35,6 |
| | 5,0 | 0 | 18,4 | 24,4 | 21,7 | 21,5 |
| | | 45 | 30,2 | 40,5 | 37,9 | 36,2 |
| | | 90 | 32,6 | 44,3 | 41,8 | 39,6 |
| Июнь, II | 3,0 | 0 | 11,6 | 15,6 | 14,7 | 14,0 |
| | | 45 | 13,2 | 20,9 | 18,6 | 17,6 |
| | | 90 | 15,1 | 27,8 | 26,2 | 23,0 |
| | 4,0 | 0 | 12,1 | 17,9 | 16,2 | 15,4 |
| | | 45 | 15,3 | 28,1 | 25,9 | 23,1 |
| | | 90 | 18,1 | 31,4 | 29,8 | 26,4 |
| | 5,0 | 0 | 13,4 | 18,9 | 17,2 | 16,5 |
| | | 45 | 20,3 | 30,5 | 28,3 | 26,4 |
| | | 90 | 23,6 | 31,8 | 30,1 | 28,5 |

HCP₀₅

3,2 2,9 2,8

В среднем за три года по сравнению с контролем, в качестве которого использовался вариант без внесения минерального азота, увеличилась урожайность и зеленой массы, и зерна. Наиболее эффективно использовался азот при оптимальном сроке сева: урожайность зеленой массы увеличивалась в 2,2 раза, зерна – в 1,9 раза. Аналогичная тенденция наблюдалась при посеве в третьей декаде мая и во второй декаде июня. Следовательно, внесение азотных удобрений при возделывании проса в Витебской области наряду со сроком сева является не менее значимым приемом.

Необходимо также обратить внимание на разную эффективность использования минерального азота в зависимости от нормы высева. Если при возделывании на зеленую массу ее количество существенно возрастает при норме высева 5,0 млн/га всхожих зерен, то при возделывании проса на зерно повышение урожайности возрастает почти одинаково как при норме высева 5,0 млн/га, так и при 4,0 млн/га всхожих зерен. Различия между этими вариантами ежегодно находятся в пределах НСР. Однако, если учесть, что согласно некоторых публикаций [9, 10] норму высева в 5,0 млн/га всхожих зерен рекомендуют в качестве агротехнического приема для борьбы с таким злостным сорняком, как куриное просо и при майских, и июньских сроках сева, то мы считаем, что в условиях Витебской области также лучше использовать рекомендуемую норму высева при возделывании сорта проса Днепровское на зерно, несмотря на то, что в годы с ливневым выпадением осадков, каковым был 2010 г., этот сорт склонен к полеганию, что вызывает уменьшение урожайности зерна, даже несмотря на меньшее развитие вегетативной массы. Это явление наблюдалось как при внесении N_{45} , так и N_{90} .

В среднем за годы исследований по всем вариантам опыта внесение минерального азота в дозе N_{45} повышало урожайность зеленой массы по сравнению с контролем в 1,4 раза, а зерна – в 1,6 раза при средней ее величине 191,7 и 26,6 ц/га. Внесение дозы N_{90} увеличивало этот показатель в 1,6 и в 1,8 раза соответственно. Внесение N_{90} увеличивало урожайность зеленой массы по сравнению с N_{45} на 32,8 ц/га или 17,1% и зерна - на 4,3 ц/га или 16,2%. Следовательно, сорт кормового проса Днепровское отзывчив на внесение минерального азота.

Выводы

1. В Витебской области просо лучше высевать в июне, чем в мае. При июньских сроках сева прибавка урожайности зерна в среднем по всем вариантам опыта увеличивалась в 1,3 раза, а зеленой массы – в 1,5 раза. Оптимальным сроком сева является первая декада июня, т.к. прибавка от урожайности составляет 13,3 ц/га или 50,6% как по сравнению с третьей декадой мая, так и второй декадой июня.

2. Оптимальной нормой высева проса как на зерно, так и при возделывании на зеленую массу, является 5,0 млн/га всхожих зерен. Даже без внесения минерального азота такая норма высева по сравнению с 3,0 млн/га всхожих зерен обеспечивает прибавку урожайности зеленой массы 10,0-22,8 ц/га или 9,1-16,7% в зависимости от срока сева. При внесении N_{90} этот показатель возрастает в 1,6-2,0 раза в зависимости от срока сева. Аналогичная тенденция наблюдается и при возделывании проса на зерно, т.к. урожайность зерна увеличивается в 1,6 раза.

3. При возделывании кормового сорта проса Днепровское в условиях Витебской области максимальная урожайность как зерна, так и зеленой массы формируется при сочетании следующих приемов: срок сева – первая декада июня, норма высева 5,0 млн/га всхожих зерен, доза азота 90 кг/га д.в. При этом сочетании в зависимости от условий вегетационного периода обеспечивается достаточно высокий уровень урожайности как зеленой массы (315,8-369,7 ц/га), так и зерна (32,6-44,3 ц/га).

Литература

1. Интенсификация кормопроизводства – основа развития животноводства / С.П. Федорук [и др.]. – Краснодар: Просвещение-Юг. – 2007. – 318 с.
2. Сафроновская, Т.М. Урожайность и качество проса на кислой деградированной торфяной почве в зависимости от доз и форм известковых мелиорантов / Т.М. Сафроновская, Г.В. Пироговская // Почвоведение и агрохимия. – 2014. – №1 (52). – С. 292-309.
3. Кадыров, Р.М. Возделывание проса / Р.М. Кадыров [и др.] // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отрасл. регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф.И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В.Г. Гусакова, Ф.И. Привалова. – Минск: Беларус. навука, 2012. – С. 138-145.
4. Результаты испытания зерновых культур на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2006-2008 годы: информ. сборник. – Минск, 2008. – С. 78-83.
5. Бабицкий, А.Ф. Вторая зеленая революция в повышении продуктивности растений / А.Ф. Бабицкий // Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 13-15 июля 2006 г. – Минск: Бел. наука, 2006. – С. 48-53.
6. Конарев, В.Г. Проблема кормовой и пищевой ценности растительных белков / В.Г. Конарев // Растительные белки и их биосинтез. – М.: Наука. 1975. – С. 5-20.

7. *Абрамык, М.И.* Влияние агротехники и минерального питания на биоэнергетические и экономические показатели выращивания озимого рапса / М.И. Абрамык [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. – Минск, 2012. – Вып. 46. – С. 60-66.
8. *Соловьев, А.В.* О накоплении сухой массы у растений проса в связи с условиями минерального питания / А.В. Соловьев, М.К. Каюмов // С.-х. биология. – 2008. – №5. – С. 107-109.
9. *Куделко, В.Н.* К снижению уровня засоренности сортовых посевов проса злаковыми сорняками / В.Н. Куделко // Адаптивная интенсификация земледелия и растениеводства: современное состояние и пути развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию основания агроотделения БГСХА. – Горки: Бел. гос. акад., 2011. – С. 232.
10. *Просвиркина, А.Г.* Агрометеорологические условия и продуктивность проса / А.Г. Просвиркина. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 159 с.

YIELD OF MILLET HERBAGE AND GRAIN DEPENDING ON CULTIVATION TECHNOLOGY METHODS

V.R. Uogintas

The research results on the study of the influence of such agrotechnical techniques as sowing terms, sowing rates, and doses of nitrogen fertilizers on grain and herbage yield are presented. It is shown that the maximum millet grain and herbage yield is formed at sowing in the first ten-day period of June with sowing rate of 5.0 mln./ha germinable seeds and using 90 kg/ha background of mineral nitrogen. At such combination, three-year average grain and herbage yields were 39.6 and 348.5 c/ha, respectively.

УДК 633.1:632.952

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДА ТРИАДА, ККР НА ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

И.Г. Бруй, кандидат с.-х. наук,
Ж.Е. Сенько, О.В. Клочкова, В.Ю. Трушко
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 15.10.2014 г.)

Аннотация. Показана биологическая и хозяйственная эффективность нового фунгицида триада, ККР в полевых условиях, применяемого против листовых болезней и болезней колоса зерновых колосовых культур.