

– уплотненные гетерогенные люпино-злаковые агроценозы обеспечивают фитоценотическое подавление сорной растительности без использования химических средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л.В., Лукашевич, Н.П. К проблеме производства кормового белка / Л.В. Кукреш, Н.П. Лукашевич // Земляробства і ахова раслін. – 2004. - №6. - с. 3-5.
2. Купцов, Н.С., Таунов, И.П. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н.С. Купцов, И.П. Таунов – Брянск, 2006. – 576 с.
3. Кукреш, Л.В., Купцов, Н.С. Потенциал бобовых культур как основа решения проблемы кормового белка / Л.В. Кукреш, Н.С. Купцов // Аграрная экономика. – 2007. - №4, - с. 35 – 39.
4. Пуховская, Л.И., Халецкий, В.Н. Доступные резервы повышения продуктивности и качества зернофуража в смешанных агроценозах узколистного кормового люпина со злаковыми культурами / Л.И. Пуховская, В.Н. Халецкий // Земляробства і ахова раслін. – 2009. - №1. - с. 39.
5. Тарасенко, М.И. Влияние видового состава однолетних кормовых культур и их соотношений в смешанных посевах на динамику формирования урожая и качество растительного сырья в условиях центрального экономического района / М.И. Тарасенко // Автореф. на соиск. уч. степ. канд.с.-х. наук. – Москва, 2002. – 16 с.
6. Шашко, И.Г., Кравченко, В.М., Прохоров, В.И. и др. Об эффективности выращивания смесей ярового ячменя с узколистным люпином на зернофураж / И.Г. Шашко, В.М. Кравченко, В.И. Прохоров и др. // Земледелие и растениеводство. Научные труды Белорусского научно – исследовательского института земледелия и кормов. – 2000. - В. 37. - с. 86 – 91.
7. Таунов, И.П., Кононов, А.С. Люпино-злаковые кормосмеси / И.П. Таунов, А.С. Кононов // Кормопроизводство. – 1996. - №1. - с. 37-44.
8. Таунов, И.П., Кадыров, Ф.Г. Адаптивный потенциал и урожайность люпина в смешанных агрофитоценозах / И.П. Таунов, Ф.Г. Кадыров // Аграрная наука. – 1995. - №2. - с. 41-42.
9. Лукашевич, Н.П. Возделывание бобово – тритикалевых смесей в РБ / Н.П. Лукашевич // Земледелие и защита растений. – 2003. - №3. - с. 16-18.
10. Таунов, И.П., Слесарева, Т.Н., Кузюков, С.Н. Безгербицидная технология производства кормов на основе уплотненных гетерогенных ценозов узколистного люпина со злаковыми культурами / И.П. Таунов, Т.Н. Слесарева, С.Н. Кузюков // Кормопроизводство. – 2005. - №6. - с. 15-17.

УДК 633.367.2.171:631.526.32

СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ ПРОСА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

О.С. Корзун

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 04.06.2010 г.)

Аннотация. В статье представлены результаты корреляционного и регрессионного анализа зависимости между урожайностью зерна проса и составляющими ее элементами в экологическом сортоиспытании 2005-2009 гг. Приведены основные статистические характеристики количественной изменчивости элементов структуры урожайности проса и результаты их вычислений.

Summary. The article represents the results of correlative dependence between millet grain yield and it composed elements in ecological variety trial during 2005-2009 y.y. The main statistic characteristics of quantity changing of millet grain yield composed elements and the results of their calculations are presented.

Введение. Для определения потенциальной продуктивности зерновых злаковых культур и возможности ее реализации необходимы данные об ее элементах, определяющих урожайность зерна, в том числе количестве продуктивных побегов на единице площади, количестве зерновок в соцветии, массе 1000 зерновок и др. [8].

В экологическом сортоиспытании представляется важным выявление связей между урожайностью и элементами ее структуры. Поэтому необходим парный корреляционный анализ полученных данных по урожайности и морфологическим признакам. Наиболее удобен для изучения взаимозависимости количественных признаков коэффициент корреляции, исследование которого представляет интерес при получении требуемых характеристик продуктивности [4,7].

В результате исследований, проводимых различными авторами, выявлены параметры, связывающие урожайность зерновых злаковых культур с ее элементами. Главным элементом в формировании продуктивности зерновых злаковых культур является количество зерен в соцветии [3]. По данным Денисова П.В. [5], количество зерен в метелке варьирует в 2,5 раза сильнее, чем масса 1000 зерен.

По мнению Вельсовской Л.А. [2], в наиболее тесной корреляционной связи с урожайностью проса находится такой показатель, как масса 1000 зерен. Согласно данным Васько В.Т.(1980), количество зерен в соцветии и масса 1000 зерен относятся к слабоварьирующим признакам, тогда как масса зерна с растения и продуктивная кустистость – к сильноварьирующим элементам структуры урожайности.

Кравцова В.Н. [6] в своих исследованиях указывает на отсутствие у проса корреляционной связи между продуктивностью растения и длиной метелки, а Сурков Ю.С. [9] отмечает, что высокая урожайность проса обусловлена большей высотой растения.

Неоднозначные мнения в литературе послужили основанием для проведения настоящих исследований.

Цель работы: изучить изменчивость элементов структуры урожайности проса по годам и зависимость между урожайностью зерна проса и значениями основных элементов ее структуры.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на опытном поле УО «ГГАУ» в 2005-2009 гг в соответствии с планом научно-исследовательских работ РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» в рамках ГНТП «Агропромкомплекс» (номер госрегистрации 2007383).

Почва опытных участков дерново-подзолистая среднекультуренная супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком с рН 5,9-6,0 и содержанием гумуса 1,75- 1,8%.

Метеорологические условия вегетационного периода 2005 г характеризовались жаркой и сухой погодой с умеренной влагообеспеченностью во второй его половине. В 2006 г в период цветения и формирования зерна стояла жаркая и сухая погода, а в период созревания семян она была холодной и дождливой. В 2007 г фаза выметывания метелки и последующие фазы роста и развития совпали с периодом избыточно-го выпадения осадков при оптимальных показателях температуры воздуха. В 2008 г в течение периода вегетации условия теплообеспеченности мало отличались от среднепогодных, а выпадение осадков было неравномерным. В 2009 г обильное выпадение осадков на фоне умеренных среднесуточных температур несколько задерживало процесс созревания зерна проса.

Учетная площадь опытной делянки 30 м², повторность четырехкратная. Изучали сорта проса Быстрое и Галинка.

Технология возделывания проса, рекомендуемая для РБ. Уборку проводили в фазе полной спелости зерна.

Наблюдения и учеты проводили в соответствии с «Методикой ГСИ сельскохозяйственных культур», измерение длины метелки и высоты растений в фазе полного выметывания метелки растений проса. Учет урожайности зерна проводили по методике определения биологической урожайности зерновых злаковых культур. Данные урожайности обрабатывали методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А.(1985).

Для элементов продуктивности были рассчитаны парные коэффициенты корреляции (r). При значениях коэффициентов корреляции менее 0,3 связь между признаками слабая, от 0,3 до 0,7 – средняя и свыше 0,7 – сильная. Степень однородности и неоднородности количественных значений элементов структуры урожайности изучаемых сортов оценивали с помощью коэффициента вариации - v, %. Изменчивость принято считать незначительной, если коэффициент вариации не превышает 10%, средней – 10-20% и значительной – более 20% (Доспехов Б.А., 1985).

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 приведены значения количественных характеристик изучаемых элементов структуры урожайности растений проса сорта Быстрое и степени их варьирования.

Анализ значений коэффициентов вариации изучаемых элементов продуктивности растений проса показывает, что большинство представленных показателей относятся к группе слабо- и средневарьирующих. Согласно полученным данным, в среднем за 5 лет наименьшим уровнем изменчивости отличались такие признаки, как высота растений, продуктивная кустистость и масса 1000 зерен (соответственно $v = 2,4$; $5,4$ и $7,3\%$). Количество зерен в метелке можно отнести к группе сильноварьирующих показателей ($v = 32,8\%$), а к показателям со средней степенью изменчивости – полевую всхожесть ($v = 12,6\%$) и длину метелки ($v = 18,7$).

Таблица 1 – Структура урожайности проса сорта Быстрое (среднее за 2005-2009 гг)

Элементы структуры урожайности	Среднее	Дисперсия, s^2	Стандартное отклонение, s	Коэффициент варьирования, v %	Ошибка средней,	Относительная ошибка, %
Полевая всхожесть, %	75	89	9,4	12,6	4,2	5,6
Продуктивная кустистость, индекс	1,3	0,01	0,07	5,4	0,03	2,4
Высота растений, см	115	388,7	19,7	2,4	8,8	9,6
Длина метелки, см	29	18,2	4,3	18,7	1,9	8,4
Масса 1000 зерен, г	6,2	0,2	0,5	7,3	0,2	3,2
Количество зерен в метелке, шт	251	10358	101,8	32,8	45,5	14,7
Урожайность зерна, ц/га	37,0	70,5	8,4	22,7	3,8	10,1

Урожайность проса сорта Галинка 38,0 ц/га была сформирована при значениях продуктивной кустистости 1,5, массе 1000 зерен 6,5 г и количестве зерен в метелке 298 шт. (таблица 2).

Таблица 2 – Структура урожайности проса сорта Галинка (среднее за 2005-2009 гг.)

Элементы структуры урожайности	Среднее	Дисперсия, s^2	Стандартное отклонение, s	Коэффициент варьирования, v %	Ошибка средней, s_x	Относительная ошибка, s_x %
Полевая всхожесть, %	71	48,8	6,98	9,9	3,1	4,4
Продуктивная кустистость, индекс	1,5	0,02	0,15	10,5	0,06	4,2
Высота растений, см	100	257,8	16,1	15,99	7,2	7,2
Длина метелки, см	24	12,2	3,5	14,4	1,6	6,5
Масса 1000 зерен, г	6,5	0,4	0,6	9,1	0,3	4,1
Количество зерен в метелке, шт	298	4460,3	66,8	22,4	29,9	10,0
Урожайность зерна, ц/га	38,0	69,2	8,3	21,9	3,7	9,8

Согласно результатам сравнительной оценки изучаемых элементов структуры урожайности проса, наименее вариабельными у данного сорта явились показатели полевой всхожести и массы 1000 зерен. У данных элементов структуры урожайности значения коэффициентов варьирования были самыми низкими: 9,9 и 9,1%. Относительно невысоким было варьирование продуктивной кустистости (10,5%). Самой высокой степенью варьирования характеризовался показатель количества зерен в метелке (22,4%).

Однако коэффициент варьирования по данному показателю у сорта Галинка был на 10,4% ниже варьирования количества зерен в метелке у проса сорта Быстрое. Таким образом, сорта проса Быстрое и Галинка заметно различались по степени однородности количественных оценок следующих элементов структуры урожайности: продуктивной кустистости и высоты растений. У сорта Галинка эти элементы структуры изменялись более значительно, чем у сорта Быстрое, и оказали решающее влияние на формирование его урожайности. В итоге из всех элементов структуры на формирование урожайности проса обоих сортов наибольшее влияние оказало количество зерен в метелке.

Структура урожайности проса сортов Быстрое и Галинка по годам представлена в таблицах 3 и 4 .

Согласно результатам исследований, в неблагоприятном по погодным условиям 2009 г была получена наименьшая урожайность зерна проса обоих сортов. В этом году продуктивная кустистость растений проса сорта Галинка была ниже по сравнению с 2005-2008 гг, а масса 1000 зерен отличалась наибольшей вариабельностью в сортовом разрезе.

Таблица 3 – Урожайность зерна проса и ее структура в экологическом сортоиспытании 2005-2009 гг.

Элементы структуры урожайности	2005 г		2006 г		2007 г		2008 г		2009 г	
	*	V, %	*	V, %	*	V, %	*	V, %	*	V, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Полевая всхожесть, %	$\frac{75,0}{72,0}$	2,8	$\frac{78,5}{78,0}$	0,4	$\frac{57,5}{59,0}$	1,8	$\frac{71,0}{72,0}$	1,0	$\frac{70,0}{72,0}$	2,0
Продуктивная кустистость, индекс	$\frac{1,3}{1,4}$	5,2	$\frac{1,4}{1,6}$	9,4	$\frac{1,2}{1,5}$	15,7	$\frac{1,3}{1,7}$	18,8	$\frac{1,25}{1,3}$	2,7
Высота растений, см	$\frac{115}{123}$	4,8	$\frac{70}{86}$	14,5	$\frac{101}{99}$	1,4	$\frac{73}{85}$	10,8	$\frac{102}{109}$	4,7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Длина метелки, см	$\frac{29}{25}$	10,4	$\frac{23}{26}$	8,6	$\frac{22}{26}$	11,8	$\frac{17}{18}$	4,0	$\frac{23}{26}$	8,6
Масса 1000 зерен, г	$\frac{6,2}{6,0}$	2,3	$\frac{6,1}{5,8}$	3,5	$\frac{6,6}{6,7}$	1,1	$\frac{7,1}{7,3}$	2,0	$\frac{5,9}{6,8}$	10,0
Количество зерен в метелке, шт	$\frac{251}{280}$	7,7	$\frac{161}{190}$	11,7	$\frac{368}{345}$	4,6	$\frac{405}{352}$	9,9	$\frac{369}{325}$	9,0
Урожайность зерна, ц/га	$\frac{42,4}{44,1}$	2,8	$\frac{39,6}{43,8}$	7,1	$\frac{44,3}{44,0}$	0,4	$\frac{36,0}{30,7}$	11,2	$\frac{23,0}{27,2}$	11,8

* В числителе – сорт Быстрое, в знаменателе – сорт Галинка.

Сравнение данных таблиц 1, 2 и 3 показывает, что варьирование длины метелки, массы 1000 зерен и количества зерен в метелке проса в меньшей степени зависело от сортовых особенностей и в большей – от условий года.

Изменчивость таких показателей, как индекс продуктивной кустистости и высота растений в 2006-2008 гг отличалась средней степенью зависимости от сортовых особенностей, тогда как в остальные годы –

слабой. Наибольшая стабильность была свойственна полевой всхожести семян проса, которая во все годы исследований имела невысокие значения коэффициентов варьирования.

В наших опытах корреляционная зависимость между урожайностью зерна и отдельными элементами продуктивности растений проса была неодинаковой (таблица 4).

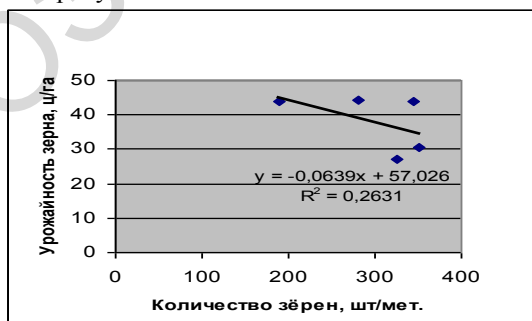
Таблица 4 – Парные коэффициенты корреляции между урожайностью зерна проса и элементами ее структуры (2005-2009 г)

Показатель	Быстрое		Галинка	
	Количество зерен, шт	Масса 1000 зерен, г	Количество зерен, шт	Масса 1000 зерен, г
Урожайность, ц/га	- 0,35	+ 0,37	- 0,51	- 0,75

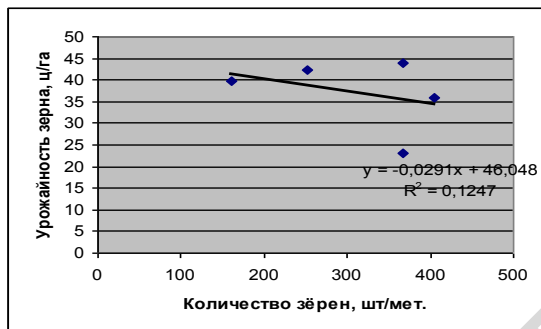
Коэффициенты корреляции между урожайностью зерна проса и количеством зерен в метелке характеризуют ее как среднюю отрицательную связь между этими признаками. Средняя положительная связь установлена между урожайностью зерна и массой 1000 зерен у проса сорта Быстрое, тогда как у сорта Галинка она является сильной отрицательной.

Следовательно, сопряженность массы 1000 зерен с урожайностью зерна проса сортов Быстрое и Галинка заметно различается. Принимая в расчет, что значения продуктивной кустистости растений проса сорта Галинка выше, чем у сорта Быстрое, этот признак, по-видимому, можно будет рассматривать как один из основных при формировании урожайности зерна проса этого сорта.

Выявленные зависимости между урожайностью зерна проса и количеством зерен в метелке описываются уравнениями регрессии, представленными на рисунке 1.



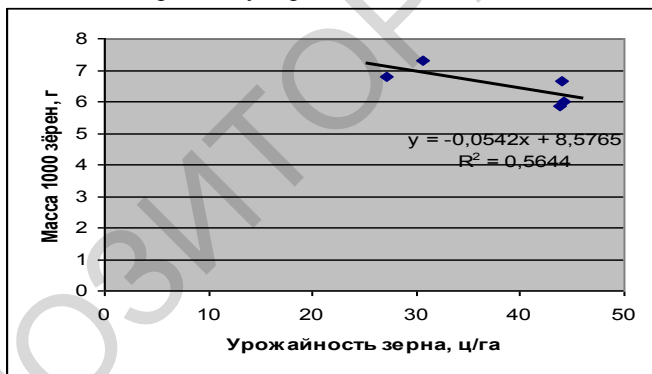
Сорт Галинка



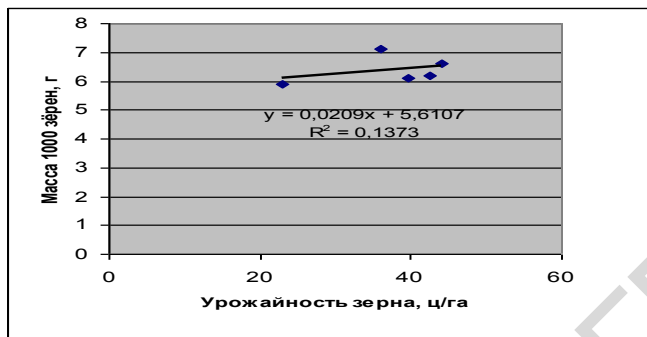
Сорг Быстрое

Рисунок 1 – Зависимость между урожайностью зерна проса и количеством зерен в метелке (2005-2009 гг)

Линейная обратно пропорциональная связь между этими показателями свидетельствует о том, что рост урожайности зерна (y) сопровождается снижением количества зерен в метелке (x). Эта тенденция в большей степени выражена у сорта Галинка.



Сорг Галинка



Сорт Быстрое

Рисунок 2 – Зависимость между урожайностью зерна проса и массой 1000 зерен (2005-2009 гг).

Прямо пропорциональная зависимость была отмечена между урожайностью зерна и массой 1000 зерен у проса сорта Быстрое, а обратная закономерность – у зернокармального сорта Галинка. Таким образом, анализ показал наличие средней положительной корреляционной связи, описываемой уравнением регрессии $y = 0,0209x + 5,6107$ с коэффициентом детерминации 0,1373, только между урожайностью зерна и массой 1000 зерен у проса сорта Быстрое.

Заключение. Из элементов структуры урожайности проса наиболее высоким варьированием в среднем за 2005-2009 гг (22,4% у сорта Галинка и 32,8% у сорта Быстрое) отличается показатель количества зерен в метелке, а наибольшей устойчивостью такие признаки, как длина метелки и масса 1000 зерен с коэффициентами варьирования 14,4-18,7% и 7,3-9,1% соответственно.

Наименьшей изменчивостью в разрезе изучаемых сортов в различные годы характеризуется такой признак, как полевая всхожесть семян (коэффициент варьирования составляет 0,4-2,8%), а наиболее вариабельны индекс продуктивной кустистости ($V = 2,7-18,8\%$) и высота растений ($V = 1,4-14,5\%$).

У проса сорта Галинка выявлена высокая отрицательная сопряженность урожайности зерна с массой 1000 зерен (коэффициент корреляции равен $-0,75$), тогда как у сорта Быстрое связь между указанными показателями средняя положительная ($r = +0,37$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Васько, В.Т. Некоторые вопросы теории формирования урожайности озимой ржи в условиях Северо - Запада РСФСР/ В.Т. Васько// Системно-экологический подход к современным проблемам сельского хозяйства и науки. - Тезисы докладов на зональной научной конференции. - Горький, 1980. - С. 12-14.

2. Вельсовская, Л.А. Корреляция продуктивности с другими элементами структуры урожайности проса / Л.А. Вельсовская // Научно-технический бюллетень.- Орел, 1986.- № 35.- С. 63-65.
3. Воробьев, В.И. О связи урожайности с элементами структуры урожая / В.И. Воробьев // Селекция и семеноводство.- 1972.- № 5.- С. 25-27.
4. Горшков, В.И. Корреляционные связи основных элементов продуктивности ярового рапса / В.И. Горшков // Кормопроизводство.- 2008.- № 3.- С. 24-26.
5. Денисов, П.В. Озерненность метелки как важнейший элемент структуры урожая / П.В. Денисов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.- Т. 51.- Вып. 2.- М., 1974.- С. 171-186.
6. Кравцова, В.Н. К вопросу о связи продуктивности проса с длиной и формой метелки / В.Н. Кравцова // Земледелие и селекция в Беларуси: Сб. науч. тр. /ИЗ и С НАН Беларуси.- Вып. 41.- Мн., 2005.- С. 217-222.
7. Куркина, Ю.Н. Корреляционные связи количественных признаков кормовых бобов /Ю.Н. Куркина, И.К. Ткаченко // Зерновое хозяйство.- 2003.- № 5.- С. 23-24.
8. Минеев, В.Г. Агрохимические и физиологические аспекты потенциальной продуктивности растений / В.Г. Минеев, Н.Т. Ниловская // Сельскохозяйственная биология.- Т.16.- 1981.- № 5.- С. 712-718.
9. Сурков, Ю.С. Особенности формирования продуктивности проса в условиях Юго-Востока Центральной Черноземной зоны / Ю.С. Сурков, А.Ю. Сурков // Зерновое хозяйство.- 2007.- № 5.- С. 9-10.

УДК 633.171:631.526.32

К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ЗАСОРЕННОСТИ СОРТОВЫХ ПОСЕВОВ ПРОСА ЗЛАКОВЫМИ СОРНЯКАМИ

В.Н. Куделко

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 11.05.2010 г.)

***Аннотация.** Сообщаются результаты исследований, проведенных в 2006-2009 гг., о составе злаковых сорняков в посевах разных сортов проса после химической прополки. Установлена зависимость их состава от сроков сева и сортовых различий. Рекомендо-*