

УДК 631.559:631.582 (571.15)

М.Л. Цветков, канд. с.-х. наук,
Алтайский государственный аграрный университет
agau@asau.ru
cvetkov49@mail.ru

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР В РАЗЛИЧНЫХ ЗВЕНЬЯХ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ В УСЛОВИЯХ ПРИОБЬЯ АЛТАЯ

Рассмотрена продуктивность ряда культур (горох, пшеница мягкая и твердая, гречиха) в трехгодичных звеньях полевых севооборотов в условиях Приобья Алтая.

It is considered productivity of some crops (peas, wheat soft and durum, and buckwheat) in three-year chains of field crop rotations in the conditions of Altai Pre-Ob.

Ключевые слова: *трехгодичные звенья (полевых) севооборотов, предшественник, повторные посевы, возделываемая культура, продуктивность (урожайность).*

Keywords: *three-year chains of field crop rotations, predecessor, re-seeding, cultivated crops, productivity.*

Введение. В зерновом балансе юга Западной Сибири определенную и значимую роль играют зернобобовые и крупяные культуры.

В Западной Сибири, как и в России в целом, основные площади посева зернобобовых культур представлены горохом. В структуре посевных площадей Западно-Сибирского региона он занимает не более 1 ... 2% от зерновых,

что далеко не достаточно для удовлетворения потребностей в пищевом и особенно в кормовом белке [1].

В Алтайском крае его необходимо иметь в пределах 200 тыс. га [2, 5]. Были и более кардинальные предложения – увеличить долю зернобобовых культур до 4,3–7,4% [3], но им не суждено было претвориться в жизнь и в те годы, и тем более сейчас. За последнюю четверть прошедшего столетия наивысший показатель площади зернобобовых культур был отмечен в 1988 г. – 191248 га. Однако в 90-е годы их площадь сокращалась до 55 тыс. га и только в последние годы превысила 100 тыс. га.

Сдерживающими факторами помимо организационных (сложности в уборке культуры гороха, финансовых (дороговизны посевного материала) стала фитопатологическая обстановка посевов данной культуры. Речь идет о появлении и распространении на территории края крайне опасного вредителя для данной культуры – гороховой зерновки.

Из крупяных культур в Алтайском крае большее распространение получила гречиха. Почвенно-климатические условия позволяют возделывать эту ценную крупяную культуру практически на всей территории края и как показали годы реформ – на значительных площадях. Если в предреформенное десятилетие площади её посевов составляли порядка 110-130 тыс. га, то уже в первое их пятилетие они перешли рубеж в 200 тыс. га (сразу в 1991 г.) и 300 тыс. га – в 1993 г. В прошлом 2010 г. её площади достигли максимума за последнюю четверть века – 342,6 тыс. га.

Наряду с ростом посевных площадей под этой культурой увеличилась и её урожайность – до 0,7 т/га (103% к 1986 – 1990 гг.; 136% к 1991-1995 гг. и 143% к 1996-2000 гг.). Тем не менее, она все еще остается относительно низкой.

Увеличение урожайности вышеупомянутых культур возможно только путем совершенствования технологии их возделывания. Одним из путей совершенствования технологии является определение их оптимального расположения в полевых севооборотах, которые по своей сути являются образцом

системного решения одной из основных задач современных систем земледелия – рационального использования пашни.

Целью данных исследований являлось получение исходных данных для разработки специализированных севооборотов для гречихи и уточнения места гороха в севообороте.

В задачи исследований входило изучение влияния предшественников на урожайность и выход продукции на единицу площади пашни в звеньях севооборота, определение оптимального их чередования, совместимости и самосовместимости культур.

Материалы и методы. Полевые исследования по изучению звеньев севооборотов проведены на стационаре лаборатории севооборотов на опытном поле бывшего Алтайского НИИЗиСа в 1986-1990 гг.

Объектами исследований служили горох, гречиха, другие культуры и почва.

Почва – чернозем выщелоченный среднесиловый малогумусный среднесуглинистый. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 5,35%, валовое содержание азота – 0,23, фосфора – 0,15 и калия – 2,05%. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной. Степень насыщенности основаниями – в пределах 90-97% при их сумме от 14,8 до 21 мг-экв. на 100 г почвы.

По рельефу опытный участок имеет однородный уклон менее 1° южной экспозиции.

Метеорологические условия в годы проведения исследований представлены в табл.1.

В среднем за исследуемые годы в осенний период (IX-X) выпало 82,2 мм (100,2% нормы), или 21,8% от среднегодовой суммы.

1. Количество осадков, выпавших в годы проведения опытов
(Барнаульская АГМС)

Годы	Осадки	За с.-х. год
------	--------	--------------

	осенние (IX-X)	зимние (XI-III)	весенние (IV-V)	летние (VI-VIII)	
1986-1987	<u>69,2</u> <u>19,8</u>	<u>101,9</u> <u>29,2</u>	<u>92,6</u> <u>26,5</u>	<u>85,8</u> <u>24,5</u>	<u>349,5</u> <u>100,0</u>
1987-1988	<u>115,1</u> <u>31,2</u>	<u>121,9</u> <u>33,1</u>	<u>53,3</u> <u>14,5</u>	<u>78,2</u> <u>21,2</u>	<u>368,5</u> <u>100,0</u>
1988-1989	<u>62,7</u> <u>17,8</u>	<u>98,4</u> <u>27,9</u>	<u>70,6</u> <u>20,0</u>	<u>121,1</u> <u>34,3</u>	<u>352,0</u> <u>100,0</u>
1989-1990	<u>82,0</u> <u>18,7</u>	<u>157,7</u> <u>36,0</u>	<u>30,1</u> <u>6,9</u>	<u>168,4</u> <u>38,4</u>	<u>438,2</u> <u>100,0</u>
Среднее за 1986-1990 гг.	<u>82,2</u> <u>21,8</u>	<u>120,0</u> <u>31,8</u>	<u>61,6</u> <u>16,3</u>	<u>113,4</u> <u>30,1</u>	<u>377,2</u> <u>100,0</u>
Среднее мно- голетнее	<u>82,0</u> <u>17,2</u>	<u>164,0</u> <u>34,4</u>	<u>62,0</u> <u>13,0</u>	<u>169,0</u> <u>35,4</u>	<u>477,0</u> <u>100,0</u>

Примечание. В числителе – в мм, в знаменателе – в % к годовому количеству

Зимние осадки (XI-III) за годы исследований составили 120,0 мм (73,2% нормы), что говорит об их недостаточности, особенно зимы 1986-1987 и 1988-1989 гг.

Хотя сумма осадков за весенний период (IV-V) в среднем за годы исследований близка к среднегодовой норме, однако по годам имелись значительные колебания – от 30,1 мм в 1989-1990 гг. до 92,6 мм в 1986-1987 гг.

Большое значение для получения урожая возделываемых культур имеют осадки вегетационного периода. Недостаток влаги в этот период приводит к заметному снижению урожайности. В 1986-1990 гг. в среднем за летний период выпало 113,4 мм, или 67,1% нормы. От среднегодовой суммы осадков это составило 30,1%.

Переходя к оценке влагообеспеченности через гидротермический коэффициент, следует отметить, что исследуемые годы (1987 и 1989) по вегетационному периоду соответствовали значительному недостатку влаги для сельскохозяйственных культур. Близкие значения между собой имели 1988 и 1990 гг. и, согласно классификации Г.Т. Селянинова [4], соответствовали недостаточной увлажненности вегетационного периода (табл. 2).

2. Гидротермический коэффициент в годы проведения опытов

Год	Май	Июнь	Июль	Август	Среднее за июнь-август
1987	0,9	0,9	0,5	0,2	0,5
1988	1,5	0,9	0,9	0,3	0,7
1989	0,7	0,6	0,8	0,2	0,5

1990	0,4	0,3	0,2	1,9	0,8
Среднее за 1987-1990гг.	0,9	0,7	0,6	0,7	0,7
Средняя многолетняя	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1

Размеры опытной делянки составляли 16,7x25 м. Учетная площадь делянок равнялась 417 м². Агротехника в опытах соответствовала общепринятой для данной зоны [5].

Согласно общепринятым методикам в опыте проводились следующие наблюдения и исследования (анализ погодных условий по данным Барнаульской агрометеостанции, определение влажности в метровом слое почвы, содержание подвижных форм питательных веществ в слое 0-60 см по 20-тисантиметровым слоям, определение густоты стояния растений и наступление фенологических фаз у них, засоренность и фитосанитарную обстановку посевов, учет урожайности возделываемых культур и статистическую достоверность, расчет экономической эффективности).

Ограниченный объем статьи не позволяет в полной мере привести все полученные результаты исследования и нам хотелось бы ограничиться только урожайностью предшественников и возделываемых по ним культур.

Результаты. Малые летние осадки 1988 года (46,3% нормы) не могли восполнять значительные потери от физического испарения и транспирации и заключительная треть вегетационного периода проходила при очень низких продуктивных запасах влаги в почве под возделываемыми предшественниками. Естественно, это не могло не сказаться на их урожайности. Средняя их урожайность в опыте была следующей: горох – 9,0, гречиха – 10,0, а яровая пшеница 1,89 т/га.

Условия возделывания первой культуры (горох и гречиха) по предшественникам в 1989 г. складывались крайне неблагоприятно.

Недостаток влаги в почве и отсутствие осадков в течение длительного времени при высокой температуре воздуха и почвы создали экстремальные условия для роста и развития возделываемых культур в самые ответственные

периоды их вегетации. При этом начальное развитие как гороха, так и гречихи происходило нормально. Быстрое нарастание температуры воздуха и почвы способствовало быстрому появлению всходов. Кратковременное понижение температуры воздуха до минусовых отметок в мае и июне (7 числа) не привело к повреждениям как гороха, так и гречихи. Наступившее после этого тепло и периодически выпадающие осадки способствовали быстрому росту растений гороха и гречихи. Значительных различий в прохождении фаз развития и по общей продолжительности вегетационного периода не установлено. Все это не могло не сказаться на их урожайности (табл.3).

3. Урожайность возделываемых культур по предшественникам, т/га (1989 г.)

Предшественник	Возделываемая культура		
	горох	пшеница	гречиха
Яровая пшеница мягкая	1,63	2,64	0,56
Горох	1,64	2,98	0,55
Гречиха	1,62	2,76	0,45
Пар чистый	2,36	3,78	1,3
НСР ₀₅	0,24	0,36	0,11

Из приведенных данных видно, что только чистый пар дал достоверную разницу (прибавку) в урожайности возделываемых культур.

Продуктивной влаги на время посева гречихи (9 июня 1990 г) в метровом слое почвы было по предшественникам от 140 до 150 мм. В начальные фазы её роста и развития различий по предшественникам не наблюдалось. Посевы гречихи гербицидами не обрабатывались, не проводилось на ней и боронования. В условиях засухи июня и первой половины июля наметилось некоторое преимущество парового предшественника в создании лучших условий для роста и развития возделываемых культур (преимущественно в наличии продуктивной влаги и элементов питания) в сравнении с гречихой в качестве предшественника. Угнетающее действие на этом фоне оказали не только сорняки, но и опередившая в развитии основную культуру падалица гречихи. Вследствие высокой температуры воздуха и почвы растения гречихи были подавлены. От посева до массового цветения выпало 40 мм осадков, а в период цветения и образования плодов шли интенсивные и частые дожди;

во второй декаде июля и до конца августа выпало 215,6 мм, относительная влажность воздуха достигала 81%. Не получили значительного развития в первый период и сорняки, но после дождей второй половины июля они (щирцы, просо сорное) активизировались и начали интенсивно развиваться. Применять какие-либо меры защиты от сорняков в это время было невозможно.

В этих неблагоприятных погодных условиях ослаблено нектаровыделение и опыление пчелами – их очень мало было на посевах. Этим объясняется слабая завязываемость и озерненность растений – из общего количества цветков зерно образовалось не более чем у 8-10%, причем наименьшее количество их было в посевах гречихи по гречихе (4-6%).

Спелость гречихи наступила к 10 сентября. Уборка произведена раздельным способом, обмолот – «Сампо-500».

Пшеница мягкая сорта Алтайская 81 высевалась 19 мая с нормой 4,5, пшеница твердая Алтайская Нива – 4 млн. всхожих зерен на 1 га. Поздний срок посева вызван массовым прорастанием овсяга в конце первой и в начале второй декады мая. Перед посевом в метровом слое почвы было 140,9-152,8 мм продуктивной влаги.

Всходы пшеницы гербицидами не обрабатывались. Тем не менее, засоренность пшеницы была значительно меньше, чем гречихи, при этом мягкая пшеница засорена меньше (1 балл), чем твердая (2 балла). В фазе молочно-восковой спелости отмечена зараженность колосьев пшеницы трипсом, но количество его было ниже порога вредоносности – в пределах 20-25 личинок на колос.

Уборка пшеницы проведена в фазе полной спелости прямым комбайнированием «Сампо-500».

Урожайность заключительных культур в трехгодичных звеньях представлена в табл.4.

4. Урожайность культур в зависимости от предшественников в трехгодичных звеньях севооборотов в 1990 г.

№	Предшественник	Культура 1990 г.	Урожайность, ц/га
---	----------------	------------------	-------------------

п/п	1988 г.	1989 г.		
1.	Пшеница (м)	горох	пшеница (м)	16,8
2.	Горох	горох	пшеница (м)	14,4
3.	Гречиха	горох	пшеница (м)	16,9
4.	Пар	горох	пшеница (м)	19,4
5.	Пшеница (м)	пшеница (м)	пшеница (м)	15,5
6.	Горох	пшеница (м)	пшеница (м)	15,4
7.	Гречиха	пшеница (м)	пшеница (м)	13,5
8.	Пар	пшеница (м)	пшеница (м)	16,8
9.	Пшеница (м)	гречиха	пшеница (м)	16,8
10.	Горох	гречиха	пшеница (м)	15,3
11.	Гречиха	гречиха	пшеница (м)	13,6
12.	Пар	гречиха	пшеница (м)	18,0
13.	Пшеница (м)	горох	пшеница (8В)	9,6
14.	Горох	горох	пшеница (8В)	9,9
15.	Гречиха	горох	пшеница (8В)	10,3
16.	Пар	горох	пшеница (8В)	12,0
17.	Пшеница (м)	пшеница (м)	пшеница (8В)	11,7
18.	Горох	пшеница (м)	пшеница (8В)	12,9
19.	Гречиха	пшеница (м)	пшеница (8В)	10,6
20.	Пар	пшеница (м)	пшеница (8В)	12,2
21.	Пшеница (м)	гречиха	пшеница (8В)	11,5
22.	Горох	гречиха	пшеница (8В)	10,9
23.	Гречиха	гречиха	пшеница (8В)	9,8
24.	Пар	гречиха	пшеница (8В)	13,9
25.	Пшеница (м)	горох	гречиха	10,0
26.	Горох	горох	гречиха	9,8
27.	Гречиха	горох	гречиха	10,5
28.	Пар	горох	гречиха	14,9
29.	Пшеница (м)	пшеница (м)	гречиха	12,6
30.	Горох	пшеница (м)	гречиха	10,5
31.	Гречиха	пшеница (м)	гречиха	7,8
32.	Пар	пшеница (м)	гречиха	12,7
33.	Пшеница (м)	гречиха	гречиха	10,0
34.	Горох	гречиха	гречиха	6,4
35.	Гречиха	гречиха	гречиха	5,7
36.	Пар	гречиха	гречиха	7,6
				НСР ₀₅ =3,6 ц/га

Примечание: Пшеница (м) – пшеница мягкая, пшеница (тв) – пшеница твердая

Выводы

На основании анализа урожайности исследуемых культур в условиях 1990 г. правомерно сделать следующие выводы.

1. Чередование различных культур в звене, исключая повторные посеы в большинстве случаев, способствовало повышению урожайности.

2. Участие чистого пара в звене обеспечивало повышение урожайности в сравнении с беспаровыми звеньями: для яровой пшеницы – от 26,8 до 43,2%, для гороха – от 43,9 до 45,7% и для гречихи – от 132,1 до 188,9%.

3. Повторные посевы культур приводили к снижению урожайности: у яровой пшеницы – от 48,3 до 67,7%, гречихи – от 41,5 до 55,0%.

4. Наиболее высокая урожайность гречихи (1,49 т/га) получена в звене: пар – горох – гречиха; близкая к этому уровню урожайность в звеньях: пар – пшеница – гречиха (1,26 т/га). Чередующиеся посевы гречихи давали достоверное снижение урожайности: гречиха – горох - гречиха (1,05 т/га), гречиха – пшеница – гречиха (0,78 т/га), повторные двухгодичные посевы гречихи также снижали урожайность её (0,76 и 1,0 т/га), но самая низкая урожайность получена при трехлетнем повторном посеве (0,57 т/га).

5. Гречиха в качестве предшественника по влиянию на урожайность пшеницы не уступала другим культурам, в частности гороху, но использовать её в таком качестве проблематично из-за возможного засорения пшеницы падалицей гречихи.

6. В качестве предшественника горох эффективен как под пшеницу, так и под гречиху.

Литература

1. Васякин, Н.И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири [текст] /Н.И. Васякин //РАСХН. Сиб. отд-ние АНИИЗиС. – Новосибирск, 2002. – 184 с.

2. Мишин, А.Б. Рационально размещать зерновые [текст] /А.Б. Мишин, М.П. Гриценко, О.В. Кислов //Зерновое хозяйство. – 1980. - №7. – С.5-6.

3. Мошкин, В.М. Полнее использовать потенциал зернового поля [текст] / В.М. Мошкин, Н.Ф. Шерстнев, М.П. Гриценко, Н.М. Габитов //Земледелие. – 1989. - №6. – С. 6-9.

4. Селянинов, Г.Т. Агроклиматическая карта мира [текст] /Г.Т. Селянинов. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – С.5.

5. Система земледелия в Алтайском крае [текст] /Новосибирск, 1981. – С. 19-22.