

6. Роїк, М.В. Клональне мікророзмноження міскантусу / М.В. Роїк, В.Л. Курило [и др.] // Методичні рекомендації. – К., 2013. – 25 с.
7. Методические указания по использованию вегетационного метода при изучении солеустойчивости однолетних сельскохозяйственных растений. – ВИР, 1977. – 22 с.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Бессонова, В.П. Практикум з фізіології рослин / В.П. Бессонова. – Дніпропетровськ: ПП Свідлера А.А., 2006. – 316 с.
10. Починок, Х.М. Методы биохимического анализа растений / Х.М. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.

INFLUENCE OF SALT STRESS IN VIVO ON MISCANTHUS DEVELOPMENT

N.V. Royk, M.A. Kotsar, N.S. Bech

The results of the influence of salt stress in vivo on miscanthus biochemical parameters in a greenhouse experiment are presented. An increase in the concentration of chloride-sulfate salts in the soil up to 1-2% causes the increased enzyme activity of catalase and decreases the synthesis of "a" and "b" chlorophylls. These indicators can be used as a test-assessment for the selection of miscanthus for tolerance to soil salinity.

УДК 633.12:632.954:581.1

РЕАКЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ МОРФОТИПОВ ДИПЛОИДНОЙ ГРЕЧИХИ НА ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ

Н.А. Лужинская, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 15.03.2016 г.)

Аннотация. Установлено, что конкурентоспособность гречихи по отношению к сорнякам зависит не от морфотипа растений, а от особенностей конкретного возделываемого сорта. Применение гербицидов для уничтожения двудольных сорняков в большей степени увеличивало урожайность зерна у индетерминантных сортов диплоидной гречихи, чем у детерминантных. При необходимости использования граминицида фюзилад форте на посевах гречихи после предшествующего применения гербицидов для уничтожения двудольных сорных растений необходимо учитывать ассортимент используемых дождевых препаратов, а в посевах диплоидной гречихи – еще и морфотип растений возделываемого сорта.

Введение. В Беларуси гречиха является одной из основных крупяных культур. Гречневая крупа – ценный диетический и лечебный продукт, который отличается высокими пищевыми достоинствами, повышенной усвояемостью, питательностью и хорошими вкусовыми качествами [4, 6, 7].

В последние годы занимаемые гречихой площади в Беларуси варьируют довольно значительно. Причиной этого является ее невысокая и нестабильная урожайность зерна, которая в среднем по республике, по данным ЦСУ, не пре-

вышает 11,6 ц/га. Это связано с высокой зависимостью гречихи от климатических и погодных условий на протяжении всей вегетации, особенно в период плодообразования, с морфотипом сорта и его реакцией на условия среды и агротехнику выращивания [5].

Одним из основных факторов, препятствующих увеличению урожайности зерна гречихи в условиях Беларуси, является высокая засоренность ее посевов в большинстве хозяйств. Агротехнические приемы не всегда обеспечивают требуемый эффект [2, 3], поэтому для эффективного уничтожения сорняков в посевах этой культуры зачастую возникает необходимость применения гербицидов. Особенностью гречихи является низкая конкурентоспособность по отношению к сорнякам и высокая чувствительность ко многим гербицидам, что существенно ограничивает ассортимент препаратов, разрешенных для применения на ее посевах. В связи с этим для формирования высокой урожайности зерна гречихи необходим научно обоснованный подбор наиболее эффективных до- и послевсходовых гербицидов для конкретных условий произрастания с учетом сортовой реакции этой культуры на их применение, что нашло отражение при проведении наших исследований.

Условия и методика проведения исследований. В 2009-2011 гг. в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в Смолевичском районе Минской области проводили сравнительную оценку эффективности послевсходового боронования посевов и ряда гербицидов, ранее не применяемых при возделывании гречихи. Почва опытных участков – дерново-подзолистая супесчаная со следующими агрохимическими характеристиками: гумус – 2,12-2,70%, pH_{KCl} – 5,39-6,18; содержание P_2O_5 – 216-250 мг/кг, K_2O – 300-380 мг/кг почвы. Предшественником гречихи являлись зерновые культуры. Фосфорные и калийные удобрения ($\text{P}_{60}\text{K}_{90}$) вносили осенью под зяблевую вспашку, а азотные (N_{30}) – весной под предпосевную культивацию.

Посев гречихи проводили в 3-й декаде мая. Для посева использовали семена диплоидных и тетраплоидных сортов, различающихся по морфотипу растений. Способ посева – рядовой с нормой высева 3,0 млн/га всхожих зерен. Учетная площадь делянки – 30 м², повторность – 3-кратная. Размещение делянок – рендомизированное. Технологию возделывания гречихи в опытах осуществляли в соответствии с отраслевым регламентом [1]. Все гербициды в опытах вносили в соответствии со схемой с помощью тракторного опрыскивателя при норме расхода рабочего раствора 200 л/га. В контрольном варианте сорные растения не уничтожали. Уборку гречихи проводили прямым комбайнированием путем обмолота учетной площади делянки с последующей доработкой зерна, его поделяночным взвешиванием и перерасчетом на стандартную (14%) влажность.

Метеорологические условия в период проведения исследований существенно различались по годам как по температурному режиму, так и по количеству атмосферных осадков и распределению их в течение вегетационного периода. Это способствовало более объективной оценке влияния изучаемых приемов уничтожения сорняков на рост и развитие гречихи.

Результаты исследований и их обсуждение. Для установления зависимости реакции гречихи на проведение приемов уничтожения сорняков в ее посевах от морфотипа растений нами был проведен анализ средней урожайности зерна сортов индетерминантного и детерминантного морфотипов этой культуры. Установлено, что при среднем уровне засоренности (133-144 шт./м²) в варианте с естественным засорением, где мероприятий по подавлению сорняков не проводилось, урожайность зерна изучаемых диплоидных индетерминантных сортов гречихи (Аметист, Анита Белорусская) в среднем за 3 года составила 14,4 ц/га, а детерминантных (Влада, Кармен, Сапфир) – 16,5 ц/га, т.е. на 2,1 ц/га (14,6%) больше (рисунок 1).

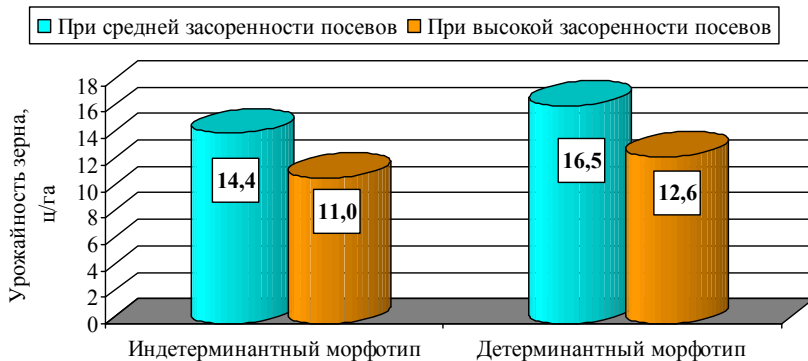


Рисунок 1 – Средняя урожайность различных морфотипов диплоидной гречихи, представленных сортами Аметист, Анита Белорусская, Влада, Кармен, Сапфир, в условиях естественного засорения, ц/га (среднее за 2009-2011 гг.)

Аналогичные результаты получены и при проведении исследований в условиях высокой естественной засоренности посевов (213-231 шт./м²). Так, в среднем за 2009-2011 гг. в контрольном варианте, где сорняки не уничтожались, средняя урожайность зерна детерминантных сортов гречихи (Влада, Кармен, Сапфир) была больше, чем индетерминантных (Аметист, Анита Белорусская) на 1,6 ц/га, т.е. на 14,5% (рисунок 1). Это дает основание предположить, что изучаемые сорта детерминантного морфотипа, вероятно, более конкурентоспособны по отношению к сорнякам, чем индетерминантного. Однако при изучении реакции различных морфотипов диплоидной гречихи на присутствие в ее посевах сорных растений по большому количеству сортов, многие из которых отличаются крайне низкой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам, была отмечена обратная закономерность. В этом случае урожайность зерна индетерминантной и детерминантной тетраплоидной гречихи в среднем за 3 года составила 10,3 и 9,5 ц/га, а диплоидной – 12,2 и 11,6 ц/га соответственно (рисунок 2). Это свидетельствует о том, что чувствительность гречихи к присутствию в ее посевах сорных растений зависит не столько от морфотипа растений, сколько от особенностей конкретного возделываемого сорта этой культуры.

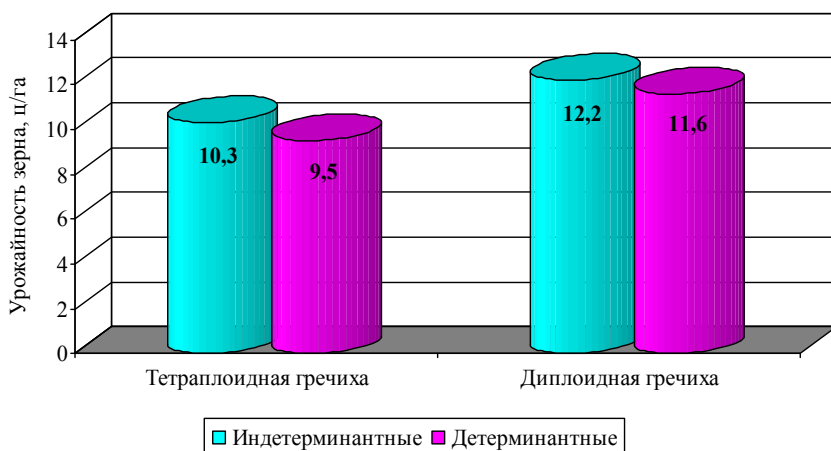
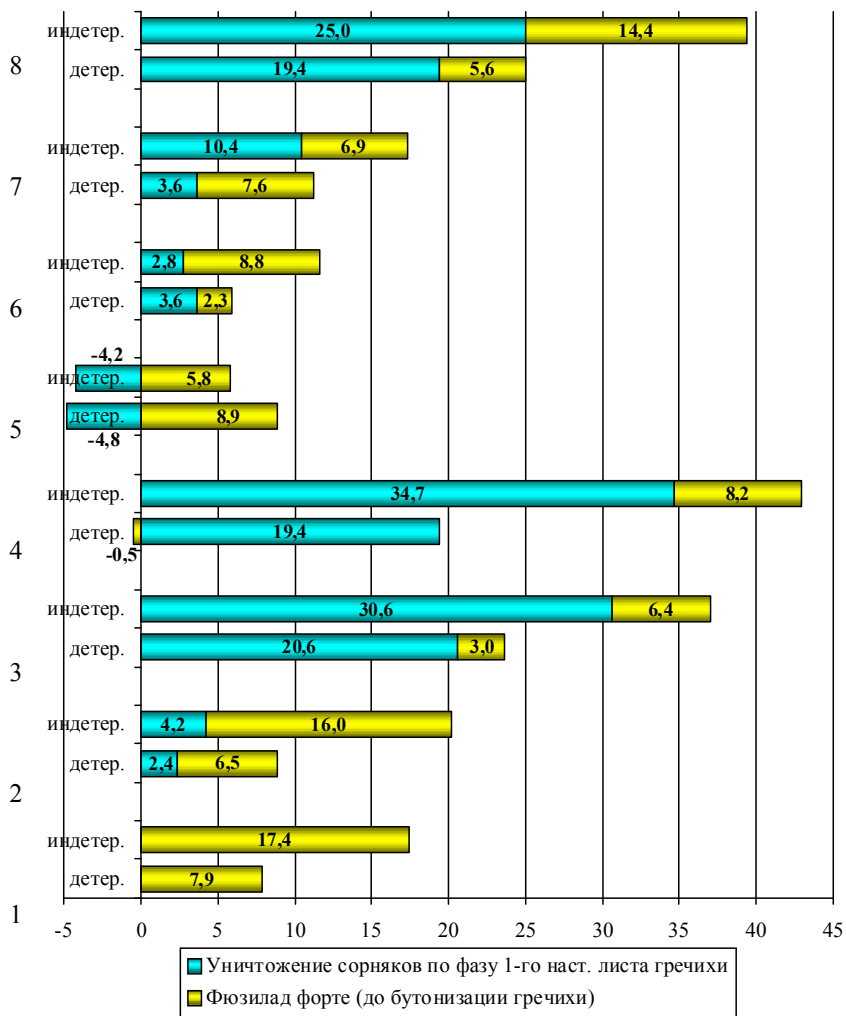


Рисунок 2 – Урожайность различных морфотипов тетраплоидной и диплоидной гречихи в условиях естественного засорения, ц/га (среднее за 2009-2011 гг.)

Проведение послевсходового боронования в фазу 1-го настоящего листа гречихи в условиях средней засоренности посевов этой культуры (133-144 шт./м²) увеличило урожайность зерна у сортов индетерминантного морфотипа в среднем на 4,2%, а детерминантного – на 2,4%. Использование гербицидов для уничтожения двудольных сорняков в большинстве вариантов способствовало получению большей прибавки урожайности зерна, как правило, у менее конкурентных по отношению к сорнякам индетерминантных сортов диплоидной гречихи, чем у детерминантных. Так, различия между ними по величине этого показателя при применении до всходов гречихи гербицидов бутизан стар (1,5 л/га) составили 15,3%, гезагارد + диален супер (0,75+0,3 л/га) – 10,0%, а при использовании смеси бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га) в фазу семядолей или 1-го настоящего листа культуры – 6,8 и 5,6% соответственно. При применении послевсходовых гербицидов бетанал эксперт ОФ + голтикс (0,5+0,5 л/га) сорта обоих изучаемых морфотипов диплоидной гречихи практически не различались по величине прибавки урожайности зерна (рисунок 3).

Результаты исследований также показали, что в варианте, где для подавления сорных растений применяли только граминцид фюзилад форте, а двудольные сорняки не уничтожали, прибавка урожайности зерна от этого гербицида в среднем у изучаемых сортов индетерминантного морфотипа составила 17,4%, а у детерминантного – 7,9%. Существенные различия по величине этого показателя у индетерминантных и детерминантных сортов гречихи были отмечены в вариантах, где фюзилад форте применяли на фоне предшествующего послевсходового боронования (16,0 и 6,5%), довсходового использования гербицида бутизан стар (8,2 и 0,5%), а также в фазу 1-го настоящего листа культуры смесей послевсходовых гербицидов бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (14,4 и 5,6%) или бетанал эксперт ОФ + голтикс (8,8 и 2,3%). В других вариантах этого опыта различий по влиянию граминцида фюзилад форте на среднюю



1 – контроль; 2 – боронование, 1-й настоящий лист гречихи;
 3 – гезагард + диален супер (0,75+0,3 л/га), 4 – бутизан стар (1,5 л/га), до всходов гречихи;
 5, 6 – бетанал эксперт ОФ + голтикс (0,5+0,5 л/га), семядоли и 1-й наст. лист гречихи;
 7, 8 – бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га), семядоли и 1-й наст. лист гречихи

Рисунок 3 – Средняя прибавка урожайности зерна сортов различных морфотипов гречихи в зависимости от приемов уничтожения сорняков, % (среднее за 2009-2011 гг.)

урожайность зерна указанных выше морфотипов диплоидной гречихи не отмечалось (рисунок 3).

В среднем за период исследований наибольшую урожайность зерна изучаемых индетерминантных диплоидных сортов гречихи (21,0 ц/га) обеспечило довсходовое применение гербицида бутизан стар (1,5 л/га) с последующим использованием до фазы бутонизации гречихи граминицида фюзилад форте (1,5 л/га), а детерминантных (20,8 ц/га) – послевсходовое применение в фазу 1-го настоящего листа культуры смеси гербицидов бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га) также с дополнительным использованием фюзилада форте (1,5 л/га). Следует отметить, что применение в фазу 1-го настоящего листа гречихи гербицидов бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га), а также довсходовое использование препаратов гезагارد + диален супер (0,75+0,3 л/га) с последующим применением в обоих вариантах граминицида фюзилад форте (1,5 л/га) способствовали получению практически одинаковой урожайности зерна у обоих морфотипов гречихи. Величина этого показателя лишь незначительно уступала максимальной и составляла при обработке посевов первой смесью гербицидов 20,6 и 20,8 ц/га, а второй – 20,0-20,5 ц/га (таблица).

Таблица – Урожайность зерна различных морфотипов гречихи в зависимости от приемов уничтожения сорняков, ц/га

Морфотип	Без фюзилада форте				С фюзиладом форте (1,5 л/га)			
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее
Контроль – без уничтожения сорняков								
Индетерминантный	17,8	11,4	14,1	14,4	19,8	12,8	18,1	16,9
Детерминантный	21,2	12,6	15,9	16,5	21,0	14,0	18,3	17,8
Боронование – 1-й настоящий лист гречихи								
Индетерминантный	18,7	11,3	14,8	15,0	20,7	13,1	18,4	17,4
Детерминантный	21,9	12,3	16,5	16,9	21,6	14,0	18,3	18,0
Гезагارد + диален супер (0,75+0,3 л/га) – до всходов гречихи								
Индетерминантный	21,1	17,2	18,1	18,8	23,0	17,6	19,5	20,0
Детерминантный	23,8	16,0	20,0	19,9	23,3	16,3	22,0	20,5
Бутизан стар 1,5 л/га – до всходов гречихи								
Индетерминантный	20,6	19,4	18,5	19,4	21,2	20,2	21,4	21,0
Детерминантный	22,6	16,8	19,8	19,7	21,5	15,7	21,5	19,6
Бетанал эксперт ОФ + голтикс (0,5+0,5 л/га) – семядоли гречихи								
Индетерминантный	17,6	7,7	16,4	13,8	17,2	9,8	16,9	14,6
Детерминантный	22,9	6,6	17,5	15,7	21,7	10,0	19,5	17,1
Бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га) – семядоли гречихи								
Индетерминантный	18,5	11,3	17,8	15,9	17,5	12,7	20,6	17,0
Детерминантный	24,7	8,1	18,4	17,1	23,1	11,3	21,0	18,4
Бетанал эксперт ОФ + голтикс (0,5+0,5 л/га) – 1-й настоящий лист гречихи								
Индетерминантный	18,4	9,2	16,8	14,8	19,1	10,7	18,6	16,1
Детерминантный	24,0	8,2	19,0	17,1	21,6	10,2	20,8	17,5
Бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га) – 1-й настоящий лист гречихи								
Индетерминантный	22,6	12,6	19,0	18,0	24,9	16,5	20,5	20,6
Детерминантный	26,5	12,8	19,8	19,7	27,0	13,0	22,4	20,8

Следовательно, при возделывании диплоидных сортов гречихи для уничтожения сорных растений в ее посевах независимо от морфотипа выращиваемого сорта эффективно использование следующих гербицидов:

1) гезагард + диален супер (0,75+0,3 л/га) – до всходов и фюзилад форте (1,5 л/га) – до бутонизации культуры;

2) бутизан стар (1,5 л/га) – до всходов и фюзилад форте (1,5 л/га) – до бутонизации гречихи;

3) бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га) – 1-й настоящий лист культуры и фюзилад форте (1,5 л/га) – до бутонизации гречихи.

В условиях высокой естественной засоренности посевов (213-231 шт./м²) полученная от двукратного использования гербицидов (гезагард + диален супер (0,75+0,3 л/га) или бутизан стар (1,5 л/га) – до всходов гречихи и бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га) – в фазу 1-го настоящего листа культуры) прибавка урожайности зерна в большей степени зависела не от морфотипа и плоидности гречихи, а от предшествующего применения довсходовых препаратов на посевах этой культуры и урожайности зерна в условиях естественного засорения. Так, двукратное использование гербицидов против двудольных сорняков, когда до всходов гречихи применяли смесь гезагарда и диалена супер, в среднем за 3 года увеличило урожайность зерна индетерминантного и детерминантного морфотипов тетраплоидной гречихи на 65,0 и 72,6%, а диплоидной – на 51,6 и 57,8% соответственно. При довсходовом использовании гербицида бутизан стар (1,5 л/га) прибавка урожайности зерна у обоих морфотипов была значительно выше и составила у тетраплоидной гречихи 95,1 и 106,3%, а у диплоидной – 82,8 и 91,4% соответственно (рисунок 4). Следовательно, при необходимости интенсивного применения гербицидов для уничтожения сорняков в посевах гречихи использовать послевсходовые препараты бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га) в фазу 1-го настоящего листа культуры предпочтительнее там, где до всходов гречихи применяли гербицид бутизан стар (1,5 л/га), независимо от морфотипа и плоидности возделываемого сорта.

В варианте, где для подавления сорных растений применяли только граминцид фюзилад форте, а двудольные сорняки не уничтожали, величина прибавки урожайности зерна в среднем за годы исследований в зависимости от морфотипа составила 21,0-21,4 и 18,0-19,8% у тетраплоидных и диплоидных форм соответственно (рисунок 5). Различия между тетраплоидами и диплоидами в этом случае обусловлены скорее более низким уровнем урожайности тетраплоидных форм в засоренном посеве.

При интенсивном применении гербицидов существенные различия по прибавке урожайности зерна от использования фюзилада форте были отмечены между изучаемыми морфотипами диплоидной гречихи только в том случае, когда этот граминцид использовали после предшествующего применения в фазу 1-го настоящего листа культуры гербицидов бетанал эксперт ОФ и лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га) на фоне довсходового использования препаратов гезагард и диален супер (0,75+0,3 л/га). При этом величина этого показателя составила 13,0 и 20,2% у индетерминантного и детерминантного морфотипов диплоидной

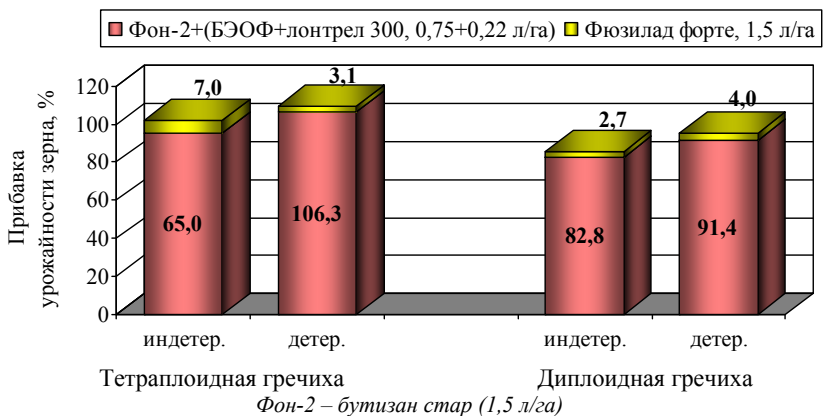
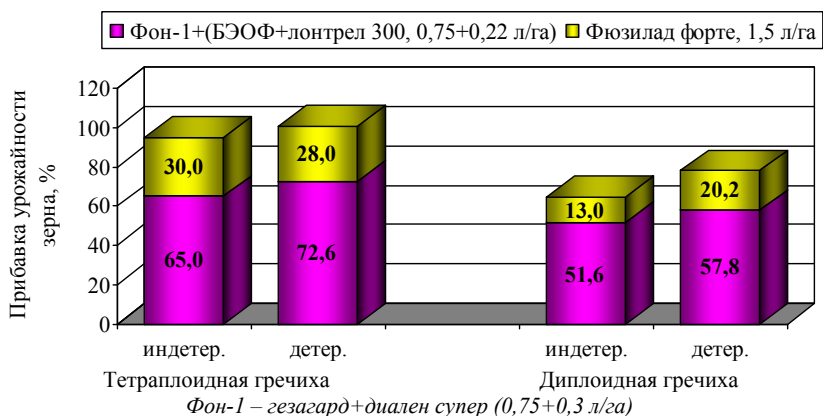


Рисунок 4 – Реакция различных морфотипов тетраплоидной и диплоидной гречихи на интенсивное применение гербицидов, % (среднее за 2009-2011 гг.)

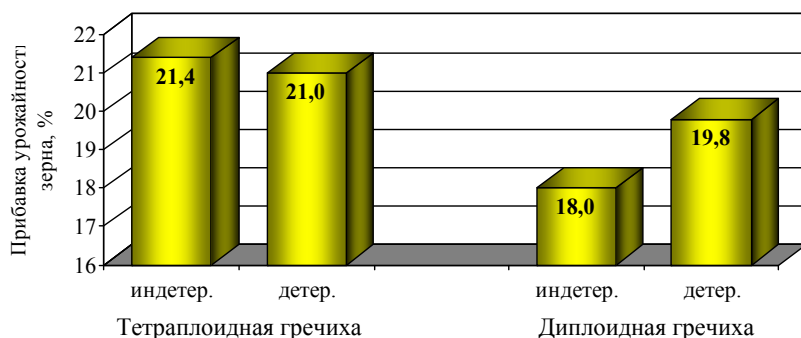


Рисунок 5 – Реакция различных морфотипов тетраплоидной и диплоидной гречихи на применение гербицида фюзилад форте (1,5 л/га), % (среднее за 2009-2011 гг.)

гречихи соответственно. У тетраплоидной гречихи существенных различий по прибавке урожайности зерна между морфотипами не отмечалось независимо от того, какие гербициды применялись до всходов культуры (рисунок 4). Следовательно, при необходимости использования граминицида фюзилад форте для уничтожения злаковых сорняков в посевах гречихи после предшествующего двукратного применения гербицидов для уничтожения двудольных сорных растений (до всходов и в фазу 1-го настоящего листа культуры) необходимо учитывать ассортимент используемых довсходовых препаратов, а в посевах диплоидной гречихи – еще и морфотип растений возделываемого сорта.

Выводы

1. Чувствительность гречихи к присутствию в ее посевах сорных растений зависит не от морфотипа растений, а от особенностей конкретного возделываемого сорта этой культуры.

2. Проведение послевсходового боронования в фазу 1-го настоящего листа гречихи увеличило урожайность зерна у диплоидных сортов индетерминантного морфотипа в среднем на 4,2%, а детерминантного – на 2,4%.

3. При среднем уровне засоренности (133-144 шт./м²) использование гербицидов для уничтожения двудольных сорняков способствовало получению большей прибавки урожайности зерна у индетерминантных сортов диплоидной гречихи, чем у детерминантных.

3. В условиях высокой естественной засоренности посевов (213-231 шт./м²) при двукратном использовании гербицидов против двудольных сорных растений прибавка урожайности зерна в большей степени зависела от предшествующего применения довсходовых препаратов на посевах этой культуры и урожайности зерна в условиях естественного засорения, чем от морфотипа и плоидности гречихи. При необходимости интенсивного применения гербицидов для уничтожения в посевах гречихи сорняков использовать послевсходовые препараты бетанал эксперт ОФ + лонтрел 300 (0,75+0,22 л/га) в фазу 1-го настоящего листа культуры предпочтительнее там, где до всходов гречихи применяли гербицид бутизан стар (1,5 л/га), независимо от морфотипа и плоидности возделываемого сорта.

4. Использование граминицида фюзилад форте (1,5 л/га) без предшествующего уничтожения двудольных сорняков при средней засоренности посевов увеличило урожайность зерна диплоидных сортов детерминантного морфотипа в среднем на 7,9%, а индетерминантного – на 17,4%. В условиях высокой засоренности прибавка урожайности зерна от этого препарата в зависимости от морфотипа составила 21,0-21,4 и 18,0-19,8% у тетраплоидных и диплоидных форм. При необходимости использования граминицида фюзилад форте для подавления злаковых сорняков в посевах гречихи после предшествующего одно- или двукратного применения гербицидов для уничтожения двудольных сорных растений (до всходов и в фазу 1-го настоящего листа культуры) необходимо учитывать ассортимент используемых довсходовых препаратов, а в посевах диплоидной гречихи – еще и морфотип растений возделываемого сорта.

Литература

1. Возделывание гречихи / Т.А. Анохина, Р.М. Кадыров // Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отраслевых регламентов / Ин-т аграрной экономики НАН Беларуси; рук. разработ.: В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Белорус. наука, 2005. – С. 99-107.
2. *Гарбар, Г.Л.* Эффективность агротехнических и химических мер борьбы с сорняками в посевах гречихи / Г.Л. Гарбар, Л.А. Булавин // Проблемы и пути повышения эффективности растениеводства в Беларуси: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию образования Института земледелия, Жодино, 29 июня 2007 г. / НПЦ НАН Беларуси по земледелию; редкол.: Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – С. 258-260.
3. *Нехаев, А.А.* Высокие урожаи гречихи – каждый год / А.А. Нехаев, А.Н. Анохин. – Минск: Ураджай, 1988. – 39 с.
4. *Савченко, И.В.* Инновационное развитие растениеводства в современных условиях / И.В. Савченко // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №2. – С. 4-9.
5. *Шевчук, В.К.* Фітопатологічний моніторинг гречки звичайної *Fagopyrum esculentum* Moench і філогенетично близьких видів / В.К. Шевчук. – Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2011. – 112 с.
6. *Kreft, I.* The development of novel functional food products based on common and tartary buckwheat / I. Kreft, K. Ikeda, S. Ikeda, B. Vombergar // Advances in Buckwheat Research: Proceedings of the 11th International Symposium on Buckwheat, Orel, Russia, July 19-23, 2010. – Orel, 2010. – P. 37-40.
7. *Parakhin, N.V.* The buckwheat is valuable crop / N.V. Parakhin // Advances in Buckwheat Research: Proceedings of the 11th International Symposium on Buckwheat, Orel, Russia, July 19-23, 2010. – Orel, 2010. – P. 23-29.

RESPONSE OF DIPLOID BUCKWHEAT OF DIFFERENT MORPHOTYPES TO HERBICIDE APPLICATION

N.A. Luzhynskaya

It was established that buckwheat competitiveness towards weeds did not depended on plant morphotype but on the special characteristics of a given cultivated variety. Herbicides used for the destruction of dicotyledonous weeds increased grain yield in diploid buckwheat indeterminate varieties in a greater extent than in determinate varieties. When on buckwheat crops graminicide Fusilade Forte was used after the preceding herbicide application for the destruction of dicotyledonous weeds, the range of the used pre-emergence products was taken into account, and on diploid buckwheat crops, the plant morphotype of the cultivated variety as well.

УДК 636.085.52:633.171

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА ПРОСА НА ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

В.Н. Куделко, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 26.02.2016 г.)

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению видового состава сорных растений в зависимости от сроков сева разных сортов проса. Установлено, что мелкосемянный сорт проса Галинка в процес-