

мые формы азота, фосфора и калия. Некорневые подкормки такими удобрениями повышают содержание и качество нектара в цветках, способствуют выделению нектара, что улучшает пчелоопыление и последующее оплодотворение цветков, образование завязей и семян.

Хороший прирост урожая зерна гречихи получен от подкормки азотом во время начала цветения растений. Перенесение подкормки на фазу бутонизации в количестве одной трети азота от основной нормы удобрений, способствует повышению содержания в зерне гречихи зольных элементов и белка [4].

Наши исследования говорят о том, что варианты опытов с некорневой подкормкой гречихи в начале бутонизации экономически выгоднее. Лучшая урожайность в среднем за годы исследований составила 1,79 т/га, хотя она уступает показателям вариантов с двойной подкормкой (в фазу начала бутонизации и цветения) на 0,06 т/га, такая прибавка не окупает затраты на удобрения. Варианты без подкормки имели меньшую, и в тоже время, контрастную урожайность – от 0,29 до 1,45 т/га.

Производственная проверка эффективности минеральных удобрений и некорневых подкормок при выращивании гречихи в хозяйстве «Цалис и К» Целинного района Алтайского края показала положительный результат, так в 2011 г. на площади 300 га урожайность гречихи составила около 1 т/га. В то же время другие посева дали урожайность ниже – 0,8 т/га.

### **«Перспективы развития растениеводства», Италия (Рим, Венеция), 21-28 декабря 2012 г.**

#### **Сельскохозяйственные науки**

#### **ОТДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕЗА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В БИЙСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

Важов В.М.

ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная академия  
образования им. В.М. Шукшина», Бийск,  
e-mail: vazhov1949@mail.ru

Овёс, ячмень, пшеница, горох и вика в кормовой смеси, а так же гречиха посевная при совершенствовании агротехники в лесостепи Алтая формируют хороший фотосинтетический потенциал, который в смешанных посевах кормовых культур достигает – 1,5–2,7 млн м<sup>2</sup>/сут. на 1 га, что способствует получению высокого урожая зерносенажа – более 140 ц/га. У гречихи посевной данный показатель составляет 1,67 млн м<sup>2</sup>/сут. на 1 га, урожайность зерна в этом случае максимальная – более 14 ц/га.

Совершенствование агротехнических приёмов возделывания сельскохозяйственных растений предусматривает использование резервов фотосинтетической деятельности, поэтому

#### **Вывод**

К эффективным мероприятиям повышения урожайности гречихи в лесостепи Алтайского края можно отнести припосевное внесение минеральных удобрений N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> как отдельный агротехнический приём, а так же некорневые подкормки на фоне N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> микрокристаллическим удобрением НРК «Мастер» в начале бутонизации. Урожайность зерна гречихи в этом случае наибольшая и достигает 1,32–1,79 т/га. Внедрение предложенных агроприёмов в производство позволит увеличить урожайность гречихи посевной в лесостепи Алтайского края на 0,2 т/га и более.

*Данные, приведенные в статье, получены при выполнении темы НИР: «Совершенствование землепользования в лесостепи Алтайского края на основе биологических факторов», номер госрегистрации 01 2 01 154485.*

#### **Список литературы**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
2. Важов В.М. Влияние условий выращивания на урожайность гречихи в колочной лесостепи Алтая / А.В. Одинцев, В.Н. Козил // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 5. – С. 25–27.
3. Панков Д.М. Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от способа посева в лесостепи Алтая / Т.И. Важова, В.Н. Козил // Вестник ИрГСХА. – Вып. 46. – Иркутск, 2011. – С. 25–30.
4. Савицкий К.А. Гречиха. – М.: Колос, 1970. – 312 с.

важно создавать необходимые условия для интенсивного протекания процессов фотосинтеза, при которых формируются высокие урожаи.

**Актуальность исследований.** Фотосинтез – основной процесс формирования продуктивности растений. Урожай полевых культур определяется размерами и продуктивностью работы фотосинтетического аппарата. Поэтому ведущие задачи растениеводства заключаются в разработке системы мероприятий, направленных на лучшее использование фотосинтетической функции растений и результатов её активности [1]. В связи с этим, цель наших исследований предусматривала изучение влияния отдельных элементов агротехники на фотосинтетическую деятельность и урожайность сельскохозяйственных культур в лесостепной зоне.

**Объект и методы исследования.** Полевые исследования проводились в 2006–2011 гг. в Бийской лесостепи (Бийский и Целинный районы Алтайского края). Объект исследований – кормовая смесь: овёс, ячмень, пшеница, горох, вика, а так же гречиха посевная. Терри-

тория представлена лесостепью и характеризуется относительно устойчивым и достаточным увлажнением. За год здесь отмечается в среднем 500 мм осадков, однако они неравномерно распределяются по сезонам года, в мае-июле выпадает 165-170 мм, имеет место повышенная относительная влажность воздуха и достаточно хорошее увлажнение почвы. Вегетационный период составляет 115-125 дней с суммой активных температур 1900-2200°C.

Опыты по изучению эффективности смесей однолетних кормовых культур проводились по схеме: овес, без удобрений (контроль); кормосмесь, без удобрений; кормосмесь,  $N_{15}P_{20}K_{20}$ ; кормосмесь, тригумат калия фосфат. Кормовая смесь включала: овес + горох + ячмень + пшеница + вика; смесь исследовалась при двух сроках посева – 10-15 и 20-25.05.

Схема опыта с гречихой предусматривала изучение следующих вариантов: рядовой способ посева (0,15 м), черезрядный (0,30 м) и широкорядный (0,45 и 0,60 м). Нормы высева – 2,5; 3,5; 4,5 млн. всх. зёрен на 1 га, срок посева 5-10.06. Контролем являлся вариант рядового способа посева с нормой высева 2,5 млн всх. семян на 1 га. Фон удобрений –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ; срок посева – 5-10.06.

Почва опытных участков представлена чернозёмом выщелоченным маломощным средне-суглинистым. Содержание гумуса в перегнойно-аккумулятивном горизонте – 5-6%.

Площадь учётных делянок в опытах, в зависимости от целей исследований, варьировала от 50 до 500 м<sup>2</sup>, повторность опытов – 3-4-кратная. Приёмы основной и предпосевной обработки почвы соответствовали зональным рекомендациям, учёты и наблюдения – общепринятые в растениеводстве.

**Результаты и их обсуждение.** Эффективное действие фотосинтеза проявляется только в благоприятных агротехнических условиях и тесно связано с метеорологическими показателями [2]. В процессе фотосинтеза листья образуют от 1-2 г/м<sup>2</sup> сухой массы в сутки до 8-10, а теоретически возможные величины соответствуют 20-40 г/м<sup>2</sup> [4]. Для условий Бийской лесостепи установлено, что наибольшая площадь листьев отмечается у овса и гороха в чистом виде (54,1 и 62,4 тыс. м<sup>2</sup>/га), минимальная – у ячменя и вики (20,4 и 38,8 тыс. м<sup>2</sup>/га). В тоже время, в смешанных посевах все изучаемые растения имеют меньшую площадь листьев (в 1,1-2,5 раза), причём максимальные различия характерны для пшеницы, минимальные – для вики. Чистая продуктивность фотосинтеза одновидовых и смешанных посевов находится примерно в такой же зависимости, её показатели составляют от 3,10-3,81 г/м<sup>2</sup> в сутки на смешанных посевах до 3,42-4,76 г/м<sup>2</sup> у растений, высеянных в чистом виде. Однако суммарная кормовая ценность чистовидовых культур в отдельности

уступает смешанным посевам, что объясняется их биологическими особенностями. Все перечисленные растения отличаются по аминокислотному составу, следовательно, в смеси взаимно дополняют друг друга. Каждый из злаковых компонентов выполняет свою роль. Так, ячмень к моменту уборки находится в конце восковой – начале полной спелости, следовательно, придает зерносежаю высокую питательность и снижает влажность массы. Пшеница и овес в это время достигают молочной спелости и имеют хорошую облиственность, что существенно пополняет корм каротином. Обе бобовые культуры, особенно горох, к моменту уборки достигают почти полной спелости и обогащают зерносежай протеином, улучшаются качественные показатели – выход кормовых единиц достигает 3,4 ц/га, в то время как у одновидовых посевов злаковых культур данный показатель значительно ниже – 1,7-2,0 ц/га [3].

В среднем за 4 года, в зависимости от сроков посева и фона удобрений, урожайность смеси изменялась от 116,3 до 143,6 ц/га. Полевые культуры, высеянные 10-15 мая, формировали лучшую урожайность по сравнению с культурами более позднего посева (20-25 мая). Разница составляла в среднем 13,0-21,0 ц/га. По сравнению с контролем, прибавка урожая достигала 120-200%, в то же время отсутствовала прибавка урожая на вариантах с овсом, высеянным 20-25 мая.

Исследования показали, что к периоду начала плодообразования площадь листьев гречихи быстро нарастает, а затем увеличивается, но не существенно. В условиях лесостепи Алтайского края максимальная листовая поверхность гречихи в конце вегетации резко варьирует и в зависимости от нормы высева и способа посева составляет 32,1-69,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. Причём, посеvy рядового способа при норме высева 2,5 млн. всх. зёрен на 1га имели минимальные значения листовой поверхности (32,1 тыс. м<sup>2</sup>/га), а при норме высева 4,5 млн. всх. зёрен на 1 га – наибольшие (48,9 тыс. м<sup>2</sup>/га). Аналогичная закономерность чётко просматривается и по нормам высева 3,5 и 4,5 млн. всх. зёрен на 1га, как на вариантах с междурядьями (0,45 м), так и на вариантах с междурядьями (0,60 м). Наибольшие значения площади ассимиляционной поверхности характерны для широкорядного сева (0,60 м) – 69,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. Однако чистая продуктивность фотосинтеза на вариантах широкорядного посева с междурядьями 0,45 и 0,60 м к концу вегетации гречихи различалась несущественно – соответственно, 5,83 и 5,92, а так же 6,91 и 7,34 г/м<sup>2</sup> в сутки. Это значительно выше показателей рядового посева – 4,61 и 5,12 г/м<sup>2</sup> в сутки. Урожайность зерна на рядовом посеve в среднем за 3 года составила 12,0, на широкорядном (0,45 м) – 14,2, на широкорядном (0,60 м) – 13,5 ц/га. Черезрядный посев (0,30 м)

существенно уступает широкорядному – 12,7 ц/га.

В связи с тем, что по урожайности зерна гречихи все изучаемые способы посева уступают таковым с междурядьями 0,45 м, можно предположительно судить: солнечная радиация и питательные вещества используются на создание вегетативной массы, а не зерна.

На вариантах широкорядного посева (0,45 м), в зависимости от норм высева, получена лучшая прибавка урожая – от 2,2 до 3,8 ц/га (17-27%). Средняя урожайность за 3 года здесь составила 12,6-14,2 ц/га, по годам исследований она существенно варьировала – от 10,8 ц/га в 2010 г., до 16,9 ц/га в 2011 г. Это объясняется сложившимися погодными условиями, которые оказали влияние на опылительную деятельность пчёл. Лучшее опыление гречихи отмечено в 2011 г., когда получен максимальный урожай зерна.

Таким образом, создавать оптимальную площадь листьев гречихи можно различными приемами агротехники. Подбор лучших агротехнических условий, обеспечивающих оптимальное развитие листовой поверхности, опыление и другие факторы имеют важное практическое значение.

Фотосинтетический потенциал – один из важнейших показателей, с которым размеры урожая связаны наиболее тесно [4]. Хорошими посевами считаются такие, фотосинтетический потенциал которых соответствует не менее, чем 2 млн. м<sup>2</sup>/сутки в расчёте на 100 дней фактической вегетации. В этом случае посев, вегетировавший 80 дней, должен иметь ФСП не менее 1,6 млн. м<sup>2</sup>/сут, а вегетировавший 120 дней – 2,5 млн. м<sup>2</sup>/сут [3]. Для условий лесостепи

данный показатель существенно варьировал – 1,5-2,7 млн. м<sup>2</sup>/сут на 1 га. Высокий фотосинтетический потенциал способствовал получению хорошего урожая зерносенажа – более 140 ц/га.

Наши наблюдения говорят о том, что максимального значения фотосинтетический потенциал гречихи достиг в фазу плодобразования на междурядьях 0,45 м при норме высева 3,5 млн. всх. зёрен на 1 га и составил 1,67 млн. м<sup>2</sup>/сут. на 1 га. Урожайность зерна в этом случае максимальная – более 14 ц/га.

#### Вывод

Растениеводство Бийской лесостепи Алтайского края имеет существенные резервы, заключающиеся в недоиспользовании природного потенциала. Совершенствование зональных технологий возделывания полевых культур создаёт предпосылки улучшения использования почвенных ресурсов.

*Данные, приведенные в статье, получены при выполнении темы НИР: «Совершенствование землепользования в лесостепи Алтайского края на основе биологических факторов», номер госрегистрации 01 2 01 154485.*

#### Список литературы

1. Вазов В.М. Эффективность возделывания полевых культур в Алтайском регионе / В.М. Вазов, А.В. Одинцев, В.Н. Козил // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 3. – С. 49-50.
2. Вазов В.М. Формирование фотосинтетического аппарата семенной люцерны при орошении // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1983. – №3.
3. Мерзликина Ю.А. Фотосинтетический аспект изучения продуктивности полевых культур в агроценозе Бие-Чумышского междуречья // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны: сб. науч. статей. – Горно-Алтайск, 2007. – Вып. 4. – С. 295-299.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.И. Чмора. – М.: АН СССР, 1961. – С. 6-19.