

## ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АГРОЦЕНОЗА ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

**Гущина Вера Александровна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой «Растениеводство и лесное хозяйство»

**Никольская Елена Олеговна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Растениеводство и лесное хозяйство»

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

email: sha\_penza@mail.ru, тел.: (8412) 628-565

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая 30

**Ключевые слова:** эхинацея пурпурная, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза.

Представлены данные полевых опытов по изучению фотосинтетической активности посевов эхинацеи пурпурной первого года жизни по фазам вегетации в зависимости от способов использования микробиологического препарата Байкал ЭМ-1.

Фотосинтез является основным физиологическим процессом, определяющим уровень урожайности сельскохозяйственных культур, т.к. за счет него образуется 90-95% сухого вещества растений. Листовая поверхность является наиболее подвижным показателем роста.

Изучение теоретических и практических основ управления фотосинтетической деятельностью растений является базой для дальнейшего повышения урожайности лекарственных растений.

В связи с этим в 2006-2008 гг. в условиях ФГУП «Учхоз «Рамзай» Пензенская ГСХА» проводили исследования по изучению продуктивности фотосинтеза эхинацеи пурпурной сорта Полесская красавица. Для получения высококачественного лекарственного сырья применялся экологически чистый препарат – микробиологическое удобрение Байкал ЭМ-1. За неделю до посева проводили обработку почвы препаратом, семена замачивали на 12 часов, а растения обрабатывали в фазу розетки листьев в концентрации 0,1%.

### Схема опыта:

1. Контроль (без обработки);
2. Внесение в почву;
3. Обработка семян;
4. Подкормка в период розетки листьев;
5. Внесение в почву + обработка се-

мян;

6. Внесение в почву + подкормка в период розетки листьев;

7. Обработка семян + подкормка в период розетки листьев;

8. Внесение в почву + обработка семян + подкормка в период розетки листьев.

Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок систематическое, площадь учетной делянки 5 м<sup>2</sup>. Норма высева 2 млн. всхожих семян на гектар, глубина посева 2-3 см, сроки посева – ранневесенние.

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднемогучим тяжелосуглинистым. Почвенные условия вполне отвечают требованиям эхинацеи пурпурной.

Шатилов И.С., Голубева Г.С. (1969), Ничипорович А.А. (1955), Гуляев Б.И. (1988) указывают, что урожай чаще всего бывает низким из-за недостаточно быстрого увеличения площади листьев в начальные этапы онтогенеза и ее ограниченных размеров, следовательно, приемы, ускоряющие развитие поверхности листьев, являются основным условием повышения урожайности.

Нарастание ассимиляционной поверхности листьев растений эхинацеи пурпурной в отдельные годы несколько различалось в зависимости от метеорологических условий и в первую очередь от влагообеспеченности. Кроме того, величина листовой поверхности

Таблица 1

Площадь ассимиляционной поверхности посевов эхинацеи пурпурной первого года жизни, тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант	2006 г.			2007 г.			2008 г.			среднее		
	фаза розетки	5-6 листьев	образование почек возобновления	фаза розетки	5-6 листьев	образование почек возобновления	фаза розетки	5-6 листьев	образование почек возобновления	фаза розетки	5-6 листьев	образование почек возобновления
Контроль	20,2	28,8	31,8	8,2	15,6	21,7	12,5	28,5	36,0	13,6	24,3	29,8
Внесение в почву препарата Байкал ЭМ-1	27,5	36,7	41,4	14,7	20,2	26,7	18,6	36,0	42,5	20,3	31,0	36,9
Обработка семян препаратом Байкал ЭМ-1	29,0	39,4	46,4	14,0	20,0	27,8	19,5	36,4	43,4	20,8	31,9	39,2
Некорневая подкормка растений препаратом Байкал ЭМ-1	20,9	30,0	37,0	8,1	17,6	24,4	13,9	31,3	38,9	14,3	26,3	33,4
Внесение в почву + обработка семян	33,0	44,8	51,5	17,3	26,5	35,0	21,8	43,5	51,9	24,0	38,3	46,1
Внесение в почву + некорневая подкормка растений	27,0	42,6	46,1	17,1	22,5	36,3	21,4	41,6	50,0	21,8	35,6	44,1
Обработка семян + некорневая подкормка растений	29,6	45,6	50,1	18,6	26,5	41,4	21,4	42,9	52,2	23,2	38,3	47,9
Внесение в почву + обработка семян + некорневая подкормка растений	34,2	47,2	52,6	21,0	27,0	41,4	22,8	44,2	53,2	26,0	39,5	49,1

в значительной степени зависела от способа применения микробиологического удобрения Байкал ЭМ-1.

Наблюдения за динамикой формирования листовой поверхности в наших опытах выявили, что наибольшую площадь листьев 44,1...49,1 тыс. м<sup>2</sup>/га сформировали растения первого года жизни в вариантах с внесением микробиологического препарата Байкал ЭМ-1 в почву (таблица 1).

Существенное влияние на величину ассимиляционного аппарата оказывают абиотические факторы среды обитания. В годы исследований наиболее благоприятные условия для формирования листовой

поверхности складывались в 2006 и 2008 годах, когда индекс листовой поверхности был в 1,21...1,67 раза больше, чем в 2007 году. Увеличение ассимиляционной поверхности эхинацеи проходило равномерно и достигало максимального значения в фазу образования почек возобновления.

Процессы фотосинтеза характеризуются не только величиной площади листовой поверхности, но и продолжительностью функционирования поверхности зеленых листьев [4]. В комплексе этот процесс характеризуется фотосинтетическим потенциалом (ФП). Формирование фотосинтетического потенциала происходило в соответствии с нарастанием

Таблица 2

## Фотосинтетический потенциал растений эхинацеи пурпурной первого года жизни

Вариант	Фотосинтетический потенциал, тыс. м <sup>2</sup> ·сут./га											
	2006 г.			2007 г.			2008 г.			среднее		
	фаза розетки	5-6 листьев	образование почек возобновления	фаза розетки	5-6 листьев	образование почек возобновления	фаза розетки	5-6 листьев	образование почек возобновления	фаза розетки	5-6 листьев	образование почек возобновления
Контроль	433,4	832,3	939,6	217,3	392,4	652,4	301,0	841,3	1290,8	317,2	688,7	960,9
Внесение в почву препарата Байкал ЭМ-1	592,1	1092,4	1210,2	390,1	576,8	822,0	446,4	1118,5	1568,8	476,2	929,2	1200,3
Обработка семян препаратом Байкал ЭМ-1	623,5	1163,5	1331,1	371,0	561,0	837,2	468,0	1146,0	1596,0	487,5	956,8	1254,8
Некорневая подкормка растений препаратом Байкал ЭМ-1	444,6	1004,4	1039,4	214,7	424,7	736,1	334,1	927,4	1403,4	331,1	785,5	1059,6
Внесение в почву + обработка семян	710,4	1324,0	1493,6	459,5	723,7	1075,9	522,2	1338,2	1907,8	564,0	1128,6	1492,4
Внесение в почву + некорневая подкормка растений	581,4	1184,6	1374,9	453,2	653,4	1028,3	514,1	1291,5	1831,6	516,2	1043,2	1411,6
Обработка семян + некорневая подкормка растений	637,3	1279,1	1484,0	493,4	743,8	1187,9	514,6	1318,6	1902,0	548,4	1113,8	1524,6
Внесение в почву + обработка семян + некорневая подкормка растений	735,7	1384,1	1547,5	556,5	792,0	1197,7	546,7	1373,5	1948,4	613,0	1183,2	1564,5

площади листьев. Фотосинтетический потенциал эхинацеи пурпурной в первый год жизни формируется, главным образом, за счет розеточных листьев.

В проведенных исследованиях в среднем за три года максимальный фотосинтетический потенциал в первый год жизни формировался у растений в варианте, где сочетались внесение препарата в почву, обработка семян и подкормка растений. В фазу розетки листьев ФП составил 613 тыс. м<sup>2</sup>·сут./га, в фазу 5-6 листьев – 1183,2, в фазу образования почек возобновления – 1564,5 тыс. м<sup>2</sup>·сут./га. Наиболее низким этот показатель был в контроле, максимальный пока-

затель фотосинтетического потенциала был достигнут к концу вегетационного периода – 960,9 тыс. м<sup>2</sup>·сут./га (таблица 2).

Большое влияние на фотосинтетический потенциал оказали метеорологические условия, но в целом они не меняли выявленных закономерностей.

Величина урожаев зависит не только от размеров ассимиляционного аппарата и фотосинтетического потенциала, но и от интенсивности работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ). Многие авторы [1, 3, 6, 7, 9] считают, что индексы продуктивности фотосинтеза не стабильны и сильно зависят

от условий среды обитания и степени воздействия человека на растительный организм.

В наших опытах чистая продуктивность фотосинтеза в течение вегетации в среднем за три года менялась от 0,85...1,13 г/м<sup>2</sup>·сут. в фазу розетки листьев до 0,37...0,60 г/м<sup>2</sup>·сут. в фазу образования почек возобновления.

Таким образом, использование препарата Байкал ЭМ-1 оказало влияние на рост и фотосинтетическую деятельность растений. Более интенсивный рост листовой поверхности, обусловленный обработкой почвы, семян и растений микробиологическим препаратом Байкал ЭМ-1, способствовал активизации фотосинтеза, что в конечном итоге повлияло на продуктивность эхинацеи пурпурной. При этом урожайность зеленой и воздушно-сухой массы в год посева составила 7,67 и 1,89т/га соответственно.

#### **Библиографический список**

1. Букин, В.И. Физиология орошаемой люцерны / В.И. Букин, В.П. Иванов, М.И. Тарковский. – М.: Колос, 1984. – 154 с.

2. Гуляев, Б.И. Обоснования путей повышения фотосинтетической продуктивности посевов / Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988. – С. 218-222.

3. Гущина, В.А. Перспективы использования регуляторов роста в технологии воз-

делывания эхинацеи пурпурной // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. - №6. - С.22-24.

4. Дозоров, А.В. Фотосинтетическая деятельность сортов сои в зависимости от способов посева / А.В. Дозоров, Ю.В. Ермошкин // Вестник Ульяновской ГСХА, - 2012. №1 (17). – С.8-12.

5. Ничипорович, А.А. Световое и углеводное питание растений (фотосинтез) / А.А. Ничипорович. - М.: АН СССР. - 1955. - 286 с.

6. Романов, В.А. Выращивание многолетних трав на корм и семена / В.А. Романов // Сб. науч. трудов «Оптимизация кормопроизводства – путь к стабилизации животноводства». – Ульяновск, 2000. – С. 43-46.

7. Тюльдюков, В.А. Продуктивность бобово-злаковых травостоев в зависимости от состава травосмесей и способа основной обработки почвы / В.А. Тюльдюков, А.Д. Прудников, А.Б. Смирнов, А.Г. Прудников // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2001. – Вып. 1. – С. 19-31.

8. Шатилов, И.С. Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность клевера красного в полевых условиях. Вып. 4. / И.С. Шатилов, Г.С. Голубева. – М.: Изд-во ТСХА, 1969. — С. 85-92.

9. Cramer, W.A. Photosynthetik Cytochromes... / W.A. Cramer, I. Whitmarsh// Annual. Rev. Plant Physiol. 1977- 28. – P. 133