РАЗДЕЛ I. БИОЛОГИЯ

Бацазова Т.М., Шалыгина А.А., Икоева Л.П., Тедеева В.В.

Фотосинтетическая деятельность смешанных посевов сельскохозяйственных культур в предгорной зоне РСО - Алания

Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства – филиал
ФГБУН Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук»
(Россия, Михайловское)

doi: 10.18411/lj-03-2020-01

idsp: ljournal-03-2020-01

Аннотация

В представленной статье рассмотрена фотосинтетическая деятельность смешанных посевов кормовых культур рапса и суданской травы в весенних и летних посевах. Цель исследований - изучить фотосинтетическую деятельность кормовых культур в смеси рапса с суданской травой, в зависимости от места в севообороте. Выявлены особенности формирования площади листьев, а также фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза в смешанных посевах рапса с суданской травой.

Ключевые слова: фотосинтез, посев, смешанные посевы, рапс, суданская трава, севооборот.

Abstract

This article discusses the photosynthetic activity of mixed crops of rape and Sudan grass feed crops in spring and summer crops. The aim of the study was to study the photosynthetic activity of fodder crops in a mixture of rapeseed with Sudan grass, depending on the place in the crop rotation. The studies were carried out on the experimental fields of the North Caucasus Research Institute of Mining and Piedmont Agriculture of the VSC RAS. The features of the formation of the leaf area, as well as the photosynthetic potential and the net productivity of photosynthesis in mixed rape crops with Sudan grass, were revealed.

Keywords: photosynthesis, sowing, mixed crops, rapeseed, sudan grass, crop rotation.

Разные растения могут достигать сходных результатов по продуктивности, благодаря разной комбинации основных слагаемых биологического урожая. Повышение продуктивности нельзя базировать на отдельной функции растений. Необходимо изучить фотосинтетическую деятельность, получив характеристики процессов, определяющих продуктивность данной культуры, выявить оптимальное соотношение для достижения высокой продуктивности. Различные растения могут иметь листья разнообразной формы и величины. Каждый зеленый лист является органом фотосинтеза. Построение углеводов из углекислого газа и воды получило название ассимиляции углекислоты. А так как оно происходит только при участии световых лучей, являющихся источником необходимой для этого энергии, то данное явление называется фотосинтезом [3;4].

Фотосинтетическая деятельность растений в агроценозах представляет собой совокупность процессов, характеризующих интенсивность и продуктивность фотосинтеза листьев, ход роста вегетативных органов и листовой поверхности, накопление биомассы и распределение продуктов фотосинтеза между органами растения и др. [1;2].

В результате исследований нами изучены параметры фотосинтетической деятельности смешанного посева рапса с суданской травой. Важнейшими показателями фотосинтетической деятельности растений, определяющими в конечном счете, продуктивность посевов, являются: площадь листовой поверхности (ПЛ), фотосинтетический потенциал (ФП), чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) и его хозяйственная продуктивность. Исследования проводились на опытных полях Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства ВНИЦ РАН.

Главнейшим аппаратом взаимодействия растительного ценоза с внешней средой является лист, при помощи которого идет улавливание энергии солнечного света, усвоение углекислого газа и транспирация. Важнейшие функции листа развиваются в строгом соответствии с состоянием внешней среды. На изменения состояния среды (например, влажности, условий питания) растения быстрее всего реагируют на изменение площади листьев [5;3].

Для получения наивысших урожаев необходимым является достижение определенной площади листовой поверхности, формирование и достаточно продолжительное продуктивное ее развитие.

Изучались смешанные посевы из 2-х компонентов: рапс и суданская трава. На разных этапах развития культуры и посева в целом изучали накопление сырой и сухой биомассы, площадь листовой поверхности на единицу почвы. Затем рассчитывали фотосинтетический потенциал (ФП) по периодам, т.е. между двумя отборами, чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) каждый период за сутки. По этим данным рассчитывались суммарный ФП, средняя ЧПФ, за весь период вегетации.

В посевах рапса с суданской травой изучалась фотосинтетическая деятельность травосмесей весеннего и летнего посева. Результаты изучения физиологических параметров представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные параметры фотосинтетической деятельности кормовых культур весеннего посева

Культура	Дата отбора	Сырая биомасса, г/м ²	Сухая биомасса, г/м ²	Прирост сухой биомассы, г/м ²	Площадь листовой поверхности, м ² /м ²	ФП, м ² /м ² в сутки	ЧПФ по периодам г/м ² , в сутки
Рапс	16/VI	1477	121,10	121,1	2,523	54,244	2,23
Суданка		111,7	13,29	13,29	0,499	6,737	1,972
Сумма		1588	134,39	134,39	3,022	60,981	4,205
Рапс	25/VI	1983	266,50	145,40	1,882	19,822	7,335
Суданка		476,7	82,66	69,37	0,938	6,466	10,723
Сумма		2459	349,16	214,77	2,820	26,288	18,058
Рапс	2/VII	1976	290,50	24,00	3,482	15,996	1,55
Суданка		823	161,60	78,94	1,467	8,418	9,377
Сумма		2733	452,10	102,94	4,949	24,414	10,927
Рапс	6/VII	1515	210,59	—	2,812	12,588	0
Суданка		1155	235,60	74,3	3,695	10,324	7,197
Сумма		2670	446,19	—	6,507	22,912	7,197

В результате исследований нами выявлено, что показатель фотосинтетического потенциала в период вегетации третьей декады июня составил: рапса - 19,822 м²/м² х сутки, суданской травы – 6,466 м²/м² х сутки, тогда как в первой декаде июля эти показатели соответственно составили: рапс – 15,996 м²/м² х сутки, суданская трава – 8,418 м²/м² х сутки. Чистая продуктивность фотосинтеза по периодам с 25/ VI по 2/ VII в среднем составила: рапса – 4,442 г/м²/сутки, суданской травы – 10,050 г/м²/сутки, а посева в целом – 14,492 г/м²/сутки.

За нужную точку отсчета мы брали дату зеленых всходов для каждой культуры. Наши данные по изученным посевам рапса с суданской травой показывают, что в период весенне-летнего роста у суданки прирост сухой массы наблюдается до срока уборки на зеленый корм, тогда как у рапса прирост сухой массы прекращается в фазу цветения.

ФП в течении всей вегетации у рапса был значительно выше, чем у суданской травы. Наиболее высокая ЧПФ у рапса ($7,3 \text{ г/м}^2$ в сутки) наблюдалась в фазу начала цветения растений, у суданской травы в фазу кущения и была равна $10,7 \text{ г/м}^2$ в сутки.

Анализируя летний посев, который длился с конца августа до конца сентября, наблюдались другие факты. На протяжении всего периода растения рапса были очень слабыми и имели небольшую массу в связи с засушливыми периодами.

Однако листья суданской травы в середине сентября были повреждены первыми заморозками, и началось резкое усыхание растений. В целом этот посев имел значительно ниже ЧПФ по сравнению с растениями весеннего сева и был равен $2,50 \text{ г/м}^2$ в сутки (табл.2).

Таблица 2.

Основные параметры фотосинтетической деятельности кормовых культур летнего посева

Культура	Дата отбора	Сырая биомасса, г/м^2	Сухая биомасса, г/м^2	Прирост сухой биомассы, г/м^2	Площадь листовой поверхности, $\text{м}^2/\text{м}^2$	ФП, $\text{м}^2/\text{м}^2$ в сутки	ЧПФ по периодам г/м^2 , в сутки
Рапс	7/IX	31,5	3,024	3,02	0,093	1,069	2,825
Суданка		665	107,597	107,59	2,555	44,713	2,406
Сумма		669,5	110,621	110,62	2,648	45,782	4,639
Рапс	17/IX	42,5	4,250	1,23	0,071	0,820	1,500
Суданка		1210	214,775	107,18	4,218	33,865	3,165
Сумма		1252,5	219,025	108,40	4,289	34,685	4,665
Рапс	28/IX	46	4,577	0,327	0,053	2,571	0,479
Суданка		1940	327,666	112,89	6,445	58,646	1,925
Сумма		1986	332,243	113,22	6,498	61,21	2,404

Данные таблицы 2 показывают, что фотосинтетический потенциал летнего посева перед уборкой составил: рапса – $2,57 \text{ м}^2/\text{м}^2 \times \text{дни}$; суданской травы – $58,64 \text{ м}^2/\text{м}^2 \times \text{дни}$, а в целом посев – $61,21 \text{ м}^2/\text{м}^2 \times \text{дни}$. Показатели чистой продуктивности фотосинтеза соответственно: рапса – $0,48 \text{ г/м}^2/\text{сутки}$; суданской травы – $1,92 \text{ г/м}^2/\text{сутки}$; посевы в целом – $2,404 \text{ г/м}^2/\text{сутки}$.

Установлено, что условия вегетации культур при летних сроках посева заметно отличаются от весенних. Это объясняется тем, что условия освещения, спектральный состав света и его интенсивность при формировании биомассы летних и весенних сроков посева неодинаковые. Они приводят к различиям в физиологических и биохимических процессах, протекающих в растениях.

Выявлены в динамике параметры фотосинтетической деятельности смешанного посева рапса с суданской травой в этих посевах.

Выводы:

1. Чтобы получить наивысшие урожаи зеленой массы, нужно стремиться к росту в посевах площади листьев. Оптимальной величины она должна достигать быстро, в активном состоянии удержаться долго, чтобы свою функцию листья смогли выполнять наилучшим образом. Сумма площади листьев за вегетационный период весеннего посева варьировала в пределах: $3,022 - 6,500 \text{ м}^2/\text{м}^2$.

2. Самый высокий суммарный ФП наблюдался у рапса с суданской травой в весеннем посеве и был равен $134,6 \text{ м}^2/\text{м}^2 \times \text{дни}$.
3. Низкая ЧПФ у посева рапса с суданской травой $2,404 \text{ г}/\text{м}^2$ в сутки.

1. Бацазова Т.М., Икоева Л.П. Промежуточные культуры в биологизированных кормовых севооборотах // Горное сельское хозяйство. 2018. №2. С.46-49.
2. Доева Л.Ю., Мамиев Д.М., Болиева З.А. Плодородие почвы и продуктивность картофеля при применении биомелиорантов и удобрений в РСО-Алания // Плодородие. 2010. №3(54). С.31-32
3. Чеботаева С.А., Дудиев Р.Х. Влияние технологических приемов на биологические особенности однолетних культур в смесях // Тезисы докладов участников конференции молодых ученых «Перестройка сельского хозяйства – научное обоснование». Краснодар, 1988. с.
4. Шалыгин Ю.Н., Абаев А.А., Солдатов Э.Д., Бацазова Т.М., Шалыгина А.А., Икоева Л.П. Основные принципы организации системы севооборотов зеленого конвейера, подбор культур и смесей, элементы технологии их возделывания повторных посевов предгорной зоны Северного Кавказа. // Владикавказ. 2011. с.36.
5. Шалыгина А.А., Бацазова Т.М., Икоева Л.П. Подбор адаптивных культур для посевов осенне-зимнего звена зеленого конвейера // Материалы конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Юга России» Майкоп. 2019. 25-27 сентября. С. 437 – 443

Васильев Д.В.**Влияние тяжелых металлов на качество семенного потомства растений**

*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и
агроэкологии
(Россия, Обнинск)*

doi: 10.18411/lj-03-2020-02

idsp: ljjournal-03-2020-02

Аннотация

Работа посвящена изучению последствий загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами для семенного потомства растений. Показано, что небольшие концентрации тяжелых металлов в почвах, могут способствовать увеличению энергии прорастания и всхожести семян, а высокие концентрации способны снижать качество семенного потомства и оказывать генотоксическое воздействие. Избыток тяжелых металлов в почвах может являться лимитирующим для растений фактором, способным влияя на качество семенного потомства снижать стабильность популяций.

Ключевые слова: Цитогенетика, нитрат цинка, ячмень, качество семян.

Abstract

The work is devoted to studying the consequences of environmental pollution by heavy metals for seed progeny of plants. It is shown that small concentrations of heavy metals in soils can contribute to an increase in seed germination and germination energy, and high concentrations can reduce the quality of seed offspring and have a genotoxic effect. Excess heavy metals in soils may be a limiting factor for plants, capable of affecting the quality of seed offspring and reduce the stability of populations.

Keywords: Cytogenetics, zinc nitrate, barley, seed quality.

Введение

Репродуктивная функция является одной из наиболее важных для сохранения жизнеспособности популяций. Способность давать обильные и качественные семена особенно важна в условиях стресса, которым часто является загрязнение почв тяжелыми металлами, уже ставшее в сельском хозяйстве одной из главных причин снижения качества зерновой продукции [1, 2, 3]. Тяжелые металлы (ТМ), и их соединения являясь токсичными для растений, могут приводить к серьезным