

## Выводы

1. Лазерное излучение с длиной волны 0,63 мкм при воздействии на фаговые частицы активирует их адсорбционную способность.
2. Облучение бактериальных клеток снижает их способность адсорбировать фаговые частицы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рубин Л. Б., Фрайкин Г. Я.— В сб.: Проблемы фотоэнергетики растений. Кишинев, 1974, с. 129.
2. Морозов Е. И. и др.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. хим., биол., геогр., 1981, № 3, с. 62.
3. Маныкин А. А. и др.— В сб.: Применение методов и средств лазерной техники в биологии и медицине.— Киев, 1981, с. 164.
4. Миллер Д. Ж. Эксперименты в молекулярной генетике.— М., 1976.
5. Адамс М. Бактериофаги.— М., 1961.
6. Газовые лазеры в экспериментальной и клинической онкологии / Под ред. С. Д. Плетнева.— М., 1978.

Поступила в редакцию  
11.10.82.

Кафедра генетики

УДК 581.132

Л. В. КАХНОВИЧ, Н. А. ПРОХОРЕНКО

## ПИГМЕНТНЫЙ ФОНД И СОСТОЯНИЕ АССИМИЛЯЦИОННЫХ ТКАНЕЙ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Формирование биологического и хозяйственного урожая растений определяется многими физиологическими процессами, в том числе функциональной активностью фотосинтетического аппарата и его структурой на различных уровнях организации [1, 2]. У многих сельскохозяйственных растений наблюдается довольно широкий интервал фенотипической изменчивости фотосинтетических показателей и это может быть исходным для отбора продуктивных сортов [3]. Ведется поиск генотипов с лучшей структурой и активностью фотосинтетического аппарата [4].

Важна проблема выделения морфофизиологических показателей и характеристик фотосинтетического аппарата на уровне целого растения, коррелирующих с формированием биомассы растением. Определенный интерес представляют данные сравнительного плана на сортах, различающихся продуктивностью, что обеспечивает возможность выделения параметров, от которых в значительной степени зависит оптимизация ряда физиологических процессов, ответственных за продуктивность растений.

С учетом этих положений исследовалась взаимосвязь между пигментным фондом и формированием ассимиляционной поверхности у сортов ячменя различной продуктивности. Выявлялись показатели, тесно связанные с продукционным процессом растений.

### Материал и методика

Исследования проводили в полевых условиях на сортах ячменя, отличающихся как морфофизиологическими, так и хозяйственно ценными признаками (Альза, Эльгина, Мама, Трумпф, Надя) на ранних этапах развития растений, а также в фазе кущения и колошения. Данные приводятся для растений в фазе колошения. Учитывались морфологические показатели растений, их пигментный фонд, а также продуктивность. Достоверность подчеркиваемых различий статистически обоснована.

### Результаты и их обсуждение

Сорта ячменя различного уровня продуктивности формировали в определенные фазы роста неодинаковый по своей потенциальной воз-

возможности ассимиляционный аппарат, оцениваемый по ряду показателей. В зависимости от сортовых различий изменялась величина ассимиляционной поверхности растений как в расчете на растение, так и на 1 м<sup>2</sup> посева (табл. 1). Формирование и состояние ассимиляционной по-

Таблица 1

Морфофизиологические показатели и урожай различных сортов ячменя

Сорт	Площадь листьев, см <sup>2</sup>		Объем мезофилла в листе, 10 <sup>9</sup> мкм <sup>3</sup>	Отношение поверхности мезофилла к поверхности листа	Сухая масса			Урожай, ц/га
	в расчете на одно растение	на 1 м <sup>2</sup> посева, 10 <sup>2</sup>			1 см <sup>2</sup> листа, мг	одного растения, г	% в листе	
Альза	76,20	36,1	170	111	3,04	2,53	10,07	24,0
Эльгина	113,58	37,7	213	122	3,40	3,02	11,42	30,0
Мамм	135,66	38,1	223	124	3,70	3,75	12,21	31,0
Трумф	95,20	36,1	190	119	3,22	2,81	11,00	27,1
Надя	170,73	39,9	240	129	4,14	3,84	13,50	35,6

верхности растений может быть оценено и такими показателями, как объем мезофилла в листе и отношением поверхности мезофилла к поверхности листа. По этим параметрам наблюдаются существенные различия в зависимости от сорта ячменя. Максимальные величины получены для сорта Надя, минимальные — для сорта Альза. Формирование ассимиляционной поверхности во многом определяет фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность растений, уровень которых обеспечивает урожай растений [5—7]. Различная фотосинтетическая поверхность может обеспечить неодинаковую степень использования фотосинтетически активной радиации и прирост сырой и сухой массы. Если судить по степени развития ассимиляционных тканей, различные сорта имеют неодинаковые предпосылки для накопления биомассы и сухих веществ. Состояние ассимиляционной поверхности характеризуется также определенной поверхностной плотностью листьев (см. табл. 1). Этот показатель при световом насыщении положительно коррелирует с интенсивностью фотосинтеза, что опосредовано связью удельной поверхностной плотности листа с проводимостью мезофилла [8]. За счет удельной поверхностной плотности листа может быть выше поглощение фотосинтетически активной радиации, так как более высокая удельная поверхностная плотность листа включает в себя большее количество структурных показателей, от которых зависит функциональная активность листа. Это прежде всего связано с изменением толщины листа, числа клеток, а следовательно, и числа хлоропластов в единице ассимиляционной поверхности листа.

При оценке формирования биомассы обнаружены различия между сортами по весу в расчете на одно растение и проценту накопления абсолютно сухой массы (см. табл. 1), которые обусловлены генетическими особенностями сортов, так как условия выращивания растений были относительно равноценными.

Листья исследуемых сортов различались по ряду показателей оптико-фотосинтетической структуры. На единицу ассимиляционной поверхности листа приходится различное количество фотосинтетических пигментов (табл. 2). Получена неодинаковая концентрация на единицу площади листа хлорофилла и каротиноидов в листьях растений различных сортов. Однако более четко выявляется зависимость содержания пигментов от сортовых особенностей при расчете пигментов на лист (см. табл. 2). Более существенно связан с продуктивностью растений так называемый хлорофилловый индекс: количество хлорофилла на 1 м<sup>2</sup> посева. Этот показатель определяет радиационный режим расте-

Содержание пигментов в листьях сортов ячменя различной продуктивности

Сорт	Содержание хлорофилла $a + b$ , мг					Содержание каротиноидов, мг		
	на 1 дм <sup>2</sup> листа	на лист	на растение	на 1 м <sup>2</sup> посева	Продуктивность работы хлорофилла, мг/сут	на 1 дм <sup>2</sup> листа	на лист	на 1 м <sup>2</sup> посева
Альза	1,96	0,154	2,31	34,69	1,55	0,32	0,162	11,56
Эльгина	2,34	0,214	3,55	88,32	1,45	0,40	0,252	15,09
Мами	2,59	0,261	4,95	98,76	1,42	0,45	0,321	17,16
Трумф	2,14	0,180	3,06	77,44	1,50	0,36	0,202	13,02
Надя	2,70	0,438	9,19	107,95	1,53	0,50	0,406	19,99

ний, связанный с поглощением и усвоением интегральной радиации, что может быть решающим фактором при формировании биологической продуктивности и хозяйственного урожая растений. Имеются различия и по содержанию каротиноидов в листьях исследуемых растений (см. табл. 2).

Сопоставление полученных морфофизиологических показателей позволяет выявить особенности состояния ассимиляционных тканей различных сортов ячменя, что может обуславливать их различную активность, связанную с продукционным процессом растений. Как показывают исследования (см. табл. 1), по величине урожая сорта могут быть расположены в следующем порядке: Надя, Мами, Эльгина, Трумпф, Альза. Это соответствует выявленным зависимостям как по хлорофилловому индексу, так и по объему мезофилла в листе и другим величинам морфофизиологических характеристик сортов. Наблюдается взаимосвязь между формированием ассимиляционной поверхности, накоплением биомассы, пигментным фондом и продуктивностью растений, о чем свидетельствуют положительные корреляционные связи между этими величинами (коэффициент корреляции 0,89—0,98).

Наиболее продуктивный сорт ячменя Надя имеет в расчете на растение в четыре раза больше хлорофилла, чем сорт Альза, оказавшийся наименее урожайным (см. табл. 2). Отмечена существенная разница по хлорофилловому индексу (в 3,14 раза больше у сорта Надя). Увеличение урожая сортов по отношению к менее урожайному сорту Альза составляет 12—48 % в зависимости от сорта. По накоплению сухой массы растением эти величины варьируются в пределах 11—51 %, по накоплению абсолютно сухой массы листом разница с менее продуктивным сортом составляет 9—34 %. Увеличение хлорофилла в листьях более продуктивных сортов, чем Альза, при расчете на 1 дм<sup>2</sup> составляет величины порядка 9—37 %, содержание пигментов в расчете на лист, растение и на 1 м<sup>2</sup> посева значительно превышает эти значения, что связано как с различным числом листьев на растении, так и с их суммарной площадью и толщиной, определяющей объем мезофилла в листе. Увеличение концентрации пигментов было более значительным, чем прирост биомассы у растений, о чем свидетельствуют довольно близкие значения величин продуктивности работы единицы веса хлорофилла и различных сортов, отличающихся по величине полученного урожая (см. табл. 2).

Данные по морфологическим, физиологическим показателям и продуктивности растений ячменя исследуемых сортов свидетельствуют об определенной взаимосвязи между этими показателями. Более продуктивные сорта ячменя (Надя, Мами) имели большую ассимиляционную поверхность в посевах, большую насыщенность ее пигментами, что способствовало активной работе фотосинтетического аппарата, определяющего в значительной степени процесс формирования урожая. Эта зави-

симось четко проявляется у сортов, контрастных по урожаю. Следовательно, морфофизиологические характеристики и в первую очередь объем мезофилла, удельная поверхностная плотность листа, отношение поверхности мезофилла листа к его площади и хлорофилловый индекс являются дополнительными показателями продукционных возможностей разных сортов. Однако при этом необходимо учитывать, что только комплексный подход к изучению дает возможность выявить функциональные возможности растений, определяющие биологическую продуктивность растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ничипорович А. А.— Физиология растений, 1978, т. 25, вып. 5, с. 922.
2. Ничипорович А. А.— В кн.: Физиология фотосинтеза. М., 1982, с. 7.
3. Быков О. Д., Заленский М. И.— В кн.: Физиология фотосинтеза. М., 1982, с. 294.
4. Кумаков В. А.— В кн.: Физиология фотосинтеза. М., 1982, с. 283.
5. Неттевич Э. Д., Комар О. А.— Докл. ВАСХНИЛ, 1980, № 4, с. 10.
6. Прыгун М. А., Андреева Н. М.— В сб.: Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности растений.— Минск, 1980, с. 54.
7. Довнар В. С., Кашевская О. В.— В сб.: Физиолого-биохимические основы регуляции роста и обмена растений.— Минск, 1981, с. 99.
8. Расулов Б. Х., Асроров К. А.— В кн.: Физиология фотосинтеза. М., 1982, с. 270.

Поступила в редакцию  
30.11.83.

Кафедра физиологии растений

УДК 581.14.582.288.42

Т. А. РЯБУШКО, Е. Г. ПОПОВ, Л. Ф. ИГНАТОВИЧ

### ОБРАЗОВАНИЕ БИОМАССЫ ГРИБОМ РОДА *PENICILLIUM* ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА СРЕДЕ С КАРТОФЕЛЬНОЙ МЕЗГОЙ

Наша страна — самый крупный производитель картофеля в мире. Учитывая, что отходы картофелеперерабатывающей промышленности (очистки, поврежденный картофель, мезга и пр.) могут составлять значительную часть заготавливаемого картофеля, квалифицированное использование этих отходов будет иметь важное народнохозяйственное значение.

Среди различных методов утилизации этих отходов все большее внимание привлекают микробиологические, позволяющие получать ряд полезных продуктов. Такими продуктами могут быть сама биомасса микроорганизмов, используемая в качестве белкового компонента питания сельскохозяйственных животных, или ферменты, образуемые в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

Целью данного исследования является изучение способности гриба рода *Penicillium* накапливать биомассу и комплекс гидролитических ферментов при культивировании на питательных средах с картофельной мезгой.

#### Материал и методика

Объектом исследования служил музейный штамм гриба рода *Penicillium*.

Культивирование штамма осуществляли на минеральной среде М1, содержащей в качестве источника углерода картофельную мезгу в концентрации от 2,0 до 6,0 % и компоненты минерального питания (г/л):  $\text{NH}_4\text{Cl}$  — 2,8;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  — 2,0;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  — 0,84;  $\text{Na}$ -цитрат — 1,0;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,15;  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  — 0,012;  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,007;  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,002;  $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  — 0,002, а также на среде М10 (фосфатный буфер рН 6,8, мезга 3 %) и М6 (то же, 3,6 г/л хлористого аммония, 1 мл/л кукурузного экстракта, микроэлементы в указанном выше наборе); рН сред 6,8—7,0.