

По признаку «масса семян» у большинства сортов, за исключением Мутант-273 ($b_i=1,40$), Цит ($b_i=1,63$), Житомирский ($b_i=0,62$), коэффициенты регрессии приближаются к единице. Их можно отнести к сортам относительно стабильным, среднепластичным из-за отсутствия отклонений от аддитивного эффекта генотипа и среды.

У сорта Житомирский ($b_i < 1$): он характеризуется по этому признаку слабой пластичностью, как плохо реагирующий на изменения нормы высева и сроков посева, и высокой абсолютной стабильностью ($S_{d_i}^2 = 0,79$), поскольку значение признака мало отличается от среднего по опыту. Хорошей реакцией генотипов на изменения условий среды характеризуются сорта Мутант-273, Академический-1, Цит: их коэффициенты регрессии соответственно: $b_i=1,40$; 1,14; 1,63. Однако разброс фактических урожаев у сортов Янтарь, Академический-1 значительно больше, чем у сортов Швако, Мутант-273, Быстрорастущий-4. Можно сделать заключение, что сорта Швако, Быстрорастущий-4, Мутант-273 имеют более стабильную урожайность в различных условиях при высоком среднем урожае этих сортов.

По признаку «количество семян» высокие значения средних квадратов отклонений от коэффициента регрессии наблюдаются почти у всех сортов; особенно велики значения $S_{d_i}^2$ у сортов Янтарь (102,65) и Швако (126,35). У этих генотипов трудно прогнозировать стабильность в реализации признака в пределах изучаемых экологических условий.

Таким образом, обнаруженное взаимодействие генотипов со средой по изучаемым признакам, характеризующим семенную продуктивность растений люпина желтого, свидетельствовало о различной реакции сортов на изменяющиеся условия среды.

На основании показателей \bar{x} , b_i и $S_{d_i}^2$ (см. табл. 2) сорта можно разделить на группы.

К первой относятся сорта Цит, Мутант-273 с высокими показателями по изучаемым признакам и коэффициентами регрессии $b_i > 1$. Эти сорта хорошо отзываются на изменения условий среды. Их можно отнести к пластичным в генетическом смысле сортам, относительно стабильным.

Ко второй группе относятся сорта Академический-1, Житомирский, Виста, у которых в основном $b_i < 1$. Это слабопластичные сорта, плохо реагирующие на изменения нормы высева.

Особо выделяется сорт Нойцухт, который по всем изучаемым показателям семенной продуктивности имел коэффициенты регрессии близкие к единице и незначительные средние квадраты отклонений от линии регрессии. Его можно отнести к стабильным, среднепластичным сортам ввиду отсутствия отклонений от аддитивного эффекта генотипа и среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bedo L., Balla L.—Acta agron. Acad. Sci. Hungaricae. 1982, 31, N 3—4, p. 246.
2. Eberhart A., Russell W. A.—Crop. Sci, 1966, v. 6, p. 36.
3. Хотылева Л. В., Тарутин Л. А. Взаимодействие генотипа и среды.— Минск, 1982.
4. Ракицкий П. Ф. Биологическая статистика.— Минск, 1967.

УДК 581.132

Л. В. КАХНОВИЧ, Н. А. ПРОХОРЕНКО

ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Продуктивность растений определяется рядом физиолого-биохимических процессов, среди которых важнейшим является фотосинтез. В то же время интенсивность фотосинтетических реакций в значительной мере

обусловлена структурной организацией фотосинтетического аппарата и его особенностями [1—4]. Функционально активный фотосинтетический аппарат обеспечивает интенсивное образование ассимилятов в процессе роста и развития растений, что связано с формированием биологической продуктивности растений и хозяйственно ценной части урожая. Однако в настоящее время еще не ясно, какой уровень и какие звенья структуры и функции фотосинтетического аппарата в наибольшей степени ответственны за его активность, в том числе и за продукционный процесс.

При исследовании фотосинтетического аппарата у сортов растений, различающихся по продуктивности в равных условиях произрастания, появляется возможность сопоставить изменения его структуры и функции с величиной как биологического, так и хозяйственного урожая. Это позволяет выявить степень варьирования показателей структуры фотосинтетического аппарата и их связь с формированием биомассы растений. В связи с этим исследовалась структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата на уровне листа, что позволило выявить его особенности у растений различной продуктивности.

Материал и методика

Объектом исследования служили растения ячменя, различающиеся по продуктивности (Альза, Эльгина, Трумф, Мами, Надя) с учетом этапов и фаз роста и развития. Данные полевых опытов приводятся для растений в фазе кущения, что обусловлено поисками взаимосвязи степени развития фотосинтетического аппарата с продуктивностью растений на более ранних этапах роста и развития.

Формирование ассимиляционных тканей, степень их развития, пигментный фонд определяли по методикам [5]. Исследовались физиологически зрелые листья; данные приводятся по усредненным показателям. Достоверность подчеркиваемых различий статистически обоснована.

Результаты и их обсуждение

Как показывают данные табл. 1, зерновая продуктивность сортов ячменя неодинакова, что позволяет характеризовать их как сорта различной продуктивности. На основании этого можно выделить наиболее контрастные по урожаю и его элементам сорта Надя и Альза. Различия по продуктивности могут быть связаны со многими процессами, обеспечивающими рост, развитие растений, отток ассимилятов. Однако продуктивность растений в значительной мере определяется динамикой и степенью развития листовой поверхности, так как формирование общей массы растения, его урожая тесным образом связано с развитием и функционированием ассимиляционных тканей растений. За счет более активной ассимиляционной поверхности листьев растение увеличивает биологический и хозяйственный урожай. Результаты изучения формирования ассимиляционных тканей сортов ячменя свидетельствуют о различиях между сортами по площади ассимиляционных поверхностей (см. табл. 1) на уровне усредненной величины площади листа и на уровне общей площади листьев в расчете на растение. Следовательно, величина ассимиляционных поверхностей может предопределять функциональные возможности этих сортов. Отличия по листовому индексу между сортами менее значительны, но достоверны при сравнении сортов наиболее контрастных по зерновой продуктивности.

Отличаются сорта степенью развития ассимиляционных тканей, что может быть охарактеризовано прежде всего объемом и поверхностью мезофилла в листе (см. табл. 1). Объем мезофилла в листьях изменяется синхронно с величиной урожая и может быть фактором, обеспечивающим условия для максимального образования продуктов фотосинтеза, которые идут на формирование урожая. Максимальная продуктивность достигается в случае формирования оптимального по размерам фотосин-

тетического аппарата на уровне листа. Показатель этого — отношение поверхности мезофилла листа к поверхности листа, отражающее величину внутренней поверхности ассимиляционных тканей в листе (см. табл. 1). Различие сортов по данному показателю выявляется достаточно четко и положительно коррелирует с урожаем растений. Полученные данные позволяют отметить значительное варьирование структурных различий фотосинтетического аппарата на уровне листа у различных сортов ячменя и считать их определяющими в формировании урожая. Именно различная внутренняя поверхность листа, характеризующаяся объемом и поверхностью мезофилла, может обеспечить различную степень поглощения и усвоения световой энергии. Можно полагать, что, хотя это исследовано еще не достаточно, структурные характеристики фотосинтетического аппарата на уровне листа в какой-то мере отражают направленность обмена веществ в растении.

Таблица 1

Урожай и степень развития ассимиляционных тканей у различных сортов ячменя

Сорт	Урожай зерна		Масса 1000 семян, г	Площадь листа, см ²			Объем мезофилла в листе, мкм ³ ·10 ⁹	Отношение поверхности мезофилла в листе к поверхности листа
	ц/га	% к урожаю сорта Альза		листа	на одно растение	на 1 м ² посева·10 ²		
Надя	35	148	41	16,8	130,4	28,1	190	114
Мами	31	129	41	15,1	105,3	27,2	174	109
Эльгина	30	125	39	14,3	80,5	26,2	165	107
Трумф	27	112	38	13,1	65,3	25,1	140	104
Альза	24	100	37	12,0	46,1	24,9	120	96

Таблица 2

Фонд хлорофилла и показатели формирования биомассы растений ячменя различных сортов

Сорт	Хлорофилл a + b, мг				Продуктивность работы единицы веса хлорофилла, мг/сут.	Сухая масса		
	на 1 дм ² листа	на лист	на растение	на 1 м ² посева		1 см ² листа, г	одного растения, г	% в листе
Надя	2,97	0,488	7,07	100,19	1,96	3,46	1,98	11,80
Мами	2,74	0,441	3,80	93,73	1,60	3,25	1,75	10,13
Эльгина	2,62	0,387	2,41	83,71	1,49	3,00	1,53	10,07
Трумф	2,47	0,329	2,04	71,13	1,50	2,80	1,31	9,08
Альза	2,01	0,279	1,27	30,75	1,40	2,60	1,13	8,03

Взаимосвязь особенностей фотосинтетического аппарата с урожаем растений реализуется через метаболические пути листа. В связи с этим одной из важных характеристик ассимиляционного аппарата является наличие определенного фонда хлорофилла. Данные табл. 2 свидетельствуют о количественных межсортных различиях в содержании хлорофилла, но степень их зависит от сорта. Сортные особенности по содержанию хлорофилла выявлены на различных уровнях. Установлено, что содержание хлорофилла изменяется аналогично изменению продуктивности сортов. Особенно четко выражена взаимосвязь при сопоставлении урожая и хлорофиллового индекса (количества хлорофилла в расчете на 1 м² посева). При сравнении контрастных по урожаю сортов обнаружены особенности в хлорофилловом аппарате, что связано прежде всего с различ-

ными функциональными возможностями хлоропластов этих сортов. Об этом свидетельствуют данные о продуктивности работы единицы веса хлорофилла (см. табл. 2). Функциональные особенности могут быть связаны с различиями в организации хлоропластов исследуемых сортов ячменя.

Следовательно, хлорофилловый индекс может служить одним из показателей потенциальных возможностей ассимиляционного аппарата в создании урожая и наряду с величиной продуктивности работы единицы веса хлорофилла использоваться как физиологическая основа характеристики продуктивности сортов.

Анатомо-морфологические и биохимические особенности ассимиляционного аппарата различных сортов могут обуславливать различия в интенсивности фотосинтеза и влиять на последующие реакции фотосинтеза, связанные с синтезом веществ и накоплением биомассы. Это подтверждается полученными нами данными (см. табл. 2). Сорта неодинаковой продуктивности накапливают различное количество биомассы уже на ранних этапах развития. Эти особенности устойчивы и проявляются на различных этапах роста и развития растений.

Итак, максимальное развитие фотосинтетического аппарата на уровне листа по таким параметрам, как величина ассимиляционной поверхности на площадь посева, объем и поверхность мезофилла в листе, продуктивность работы единицы веса хлорофилла, хлорофилловый индекс обеспечивают формирование более высоких урожаев. При исследовании сопряженности между этими параметрами и урожаем растений установлены относительно высокие значения коэффициентов корреляции (0,67—0,89) и доказана их достоверность. Это свидетельствует о необходимости при отборе продуктивных сортов использовать сочетание отбора по морфологическим признакам с физиолого-биохимической оценкой сортов. В связи с этим дальнейшие исследования должны быть направлены на отбор растений с активным фотосинтетическим аппаратом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ничипорович А. А.— В кн.: Физиология фотосинтеза. М., 1982, с. 7.
2. Быков О. Д., Заленский М. И.— В кн.: Физиология фотосинтеза. М., 1982, с. 294.
3. Кумаков В. А.— В кн.: Физиология фотосинтеза. М., 1982, с. 283.
4. Кахнович Л. В., Прохоренко Н. А.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр. 1984, № 2, с. 27.
5. Кахнович Л. В. Фотосинтетический аппарат и световой режим.— Минск; 1980.

УДК 639.31.031.1:576.8

В. П. ЛЯХНОВИЧ, Г. П. ВОРОНОВА, Л. А. КУЦКО

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ МИКРОФЛОРЫ В ГРУНТАХ РЫБОВОДНЫХ ПРУДОВ

Микрофлора грунтов является важным компонентом водной экосистемы, оказывающим значительное влияние не только на формирование донных отложений, но и на качество водных масс. В водоемах процессы минерализации органического вещества протекают преимущественно в донных отложениях, причем наиболее активно — в поверхностном слое [1], где наблюдается наибольшее содержание бактерий [2, 3]. Благодаря их деятельности значительная часть аккумулированных грунтом биогенов включается в биотический круговорот.

Значимость грунтовой микрофлоры особенно велика в прудовых экосистемах, где современная интенсификация рыбоводных процессов способствует накоплению органического вещества и увеличению численности бактериобентоса до 20 млрд. кл./г сырого грунта [4]. Изучение количественного развития микрофлоры в донных отложениях прудов имеет первостепенное значение при оценке экологического состояния прудов,