

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. Ф. АНИЩЕНКО и Н. И. ВОЛОДАРСКИЙ

**ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В ЛИСТЬЯХ
ТАБАКА В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИИ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 22 IV 1950)

По данным А. И. Смирнова⁽¹⁾, содержание сухого вещества, рассчитанное на единицу площади листа, изменяется в течение жизнедеятельности листа табака по S-образной кривой: содержание сухого вещества постоянно возрастает до момента достижения листом технической (уборочной) зрелости, после чего начинает систематически убывать. Полученные А. И. Смирновым данные считаются характерными не только для листьев табака, но и для листьев других растений и поэтому часто цитируются в работах, посвященных вопросам фотосинтеза и динамики сухого вещества в вегетирующем растении.

Необходимо, однако, отметить, что в работе А. И. Смирнова пробы брались через неравные и часто длительные промежутки времени (от 7 до 30 дней), поэтому цитируемая работа дает лишь общее представление об изменении содержания сухого вещества с возрастом листа и не отражает динамики сухого вещества в листьях в связи с развитием всего растения. Между тем, поскольку лист является лишь частью растительного организма, можно предположить, что изменение содержания сухого вещества в формирующемся листе должно быть связано не только с возрастом листа, но и с характером развития растения, с его стадийным состоянием, а также с изменением внешних условий, в которых формируется данное растение. Полученные в наших опытах данные подтверждают это предположение.

В вегетационных опытах (почвенные культуры) в 1947 и 1948 гг. мы изучали содержание сухого вещества на единицу площади листа у разных ярусов листьев табака. Пробы на определение сухого вещества брались, начиная с фазы сформировавшейся рассады и до побурения на вполне развитых растениях плодовых коробочек. В 1947 г. пробы брались с десяти растений через каждые 4 дня в 1948 г. — с шести растений через 5 дней, причем для каждой очередной пробы отбиралась новая группа растений. Учетными были в 1947 г. листья 6, 11, 16 и 21-го ярусов (считая от основания растения), в 1948 г. листья 5—6, 9—10, 13—14-го и т. д. ярусов, т. е. через каждые два листа; в последнем случае рядом расположенные учетные листья условно принимались за листья одного яруса. Пробы всегда брались в 7 час. утра, с помощью круглого шаблона из средней части пластинки листа. За час до взятия проб почва в сосудах обильно увлажнялась*.

* Опыт 1947 г. выполнен Н. Ф. Анищенко, опыт 1948 г. — Н. И. Володарским.

Исследования позволили установить следующую общую картину изменения содержания сухого вещества в процессе жизнедеятельности листьев табака. Содержание сухого вещества на единицу площади постоянно увеличивается по мере роста листа и достигает максимума вскоре после окончания у него периода большого роста. Затем содержание сухого вещества длительное время (до 15 дней) сохраняется на высоком (но весьма динамичном) уровне и с началом явного пожелтения листа начинает заметно убывать (см. рис. 1 и 2). Постоянное увеличение содержания сухого вещества у молодых энергично растущих листьев, когда большое количество ассимилятов используется в качестве „строительного“ материала, очевидно, обильному притоку пластических веществ из ниже расположенных листьев.

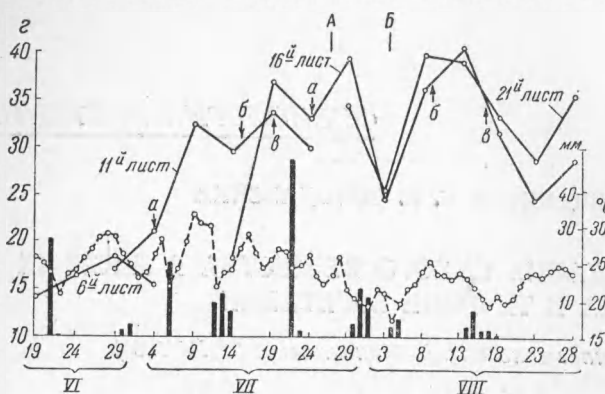


Рис. 1. Динамика содержания сухого вещества в листьях вегетирующего растения табака (опыт 1947 г.). А — появление бутонов, Б — распускание первого цветка, а — окончание интенсивного роста листа, б — техническая зрелость, в — начало пожелтения листа. Пунктирной кривой показана среднесуточная температура, столбиками — осадки

Когда интенсивный рост листа заканчивается, создаются условия для еще более энергичного накопления сухого вещества, и содержание его вскоре достигает максимума. Дальнейшему увеличению содержания сухого вещества препятствует начинающийся заметный отток пластического материала из закончившего рост листа к появляющимся к этому времени молодым верхушечным листьям (2, 3). Уменьшение содержания сухого вещества в желтеющих листьях связано с продолжающимся усиленным оттоком пластического материала и снижением энергии фотосинтеза у этих листьев.

В процессе развития растений отмеченный выше общий ход накопления в листьях сухого вещества существенно изменяется. На рис. 1 и 2 обращает на себя внимание резкое уменьшение содержания сухого вещества в листьях всех ярусов в период бутонизации — начала цветения (в опытах 1947 г. между 29 VII и 8 VIII, в опытах 1948 г. между 31 VII и 12 VIII). К этому времени растение заканчивает световую стадию и на базе стадийных изменений приступает к образованию качественно новых органов — органов плодоношения (4).

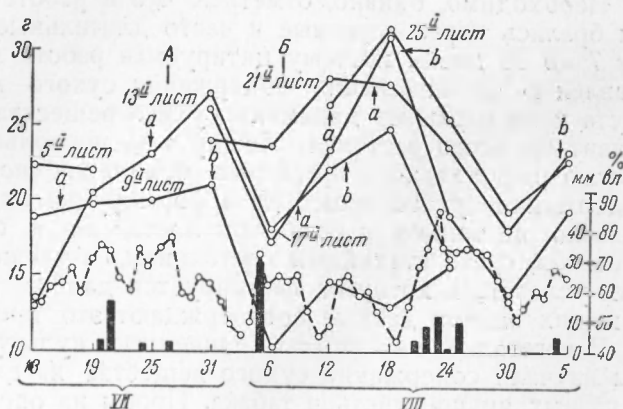


Рис. 2. Динамика содержания сухого вещества в листьях вегетирующего табака (опыт 1948 г.). Обозначения те же, что на рис. 1. Пунктирная кривая — относительная влажность воздуха

На рис. 1 и 2 обращает на себя внимание резкое уменьшение содержания сухого вещества в листьях всех ярусов в период бутонизации — начала цветения (в опытах 1947 г. между 29 VII и 8 VIII, в опытах 1948 г. между 31 VII и 12 VIII). К этому времени растение заканчивает световую стадию и на базе стадийных изменений приступает к образованию качественно новых органов — органов плодоношения (4).

На рис. 1 и 2 обращает на себя внимание резкое уменьшение содержания сухого вещества в листьях всех ярусов в период бутонизации — начала цветения (в опытах 1947 г. между 29 VII и 8 VIII, в опытах 1948 г. между 31 VII и 12 VIII). К этому времени растение заканчивает световую стадию и на базе стадийных изменений приступает к образованию качественно новых органов — органов плодоношения (4).

Мы уже отмечали, что в этот переломный период в жизни растения наблюдается резкое замедление роста побега табака (5). Другие авторы указывают на снижение в этот период интенсивности фотосинтеза (6), поглощающей деятельности корней (7) и др. Уменьшение содержания сухого вещества в период бутонизации — начала цветения имеет место у всех листьев, независимо от их возраста. Очевидно, здесь определяющее значение имеет стадийное состояние растительного организма как единого целого.

Динамика содержания сухого вещества в листьях разных ярусов также тесно связана со стадийным состоянием растения и его тканей.

У листьев нижних ярусов, возникших из стадийно молодых тканей, содержание сухого вещества на единицу площади листа возрастает более плавно и поддерживается на максимальном уровне более длительное время, чем у выше расположенных листьев; вместе с тем максимум содержания в них сухого вещества никогда не достигает максимума верхних листьев. У верхушечных листьев, возникших из стадийно старых тканей, содержание сухого вещества на единицу площади в короткие сроки достигает максимума и затем начинает быстро снижаться.

Содержание сухого вещества в листьях значительно колеблется под влиянием внешних условий. У молодых, энергично растущих листьев сухая и жаркая погода вызывает замедление темпов накопления сухого вещества, а у листьев, закончивших рост, — снижение содержания сухого вещества. Дожди же и связанные с ними более низкая температура и особенно высокая относительная влажность воздуха способствуют усиленному накоплению сухого вещества в листьях (см. рис. 1 и 2).

Характерно, что погодные условия сказываются на накоплении сухого вещества для всех ярусов листьев на растении одинаково, независимо от их возраста. Это свидетельствует о том, что изменение содержания сухого вещества в листьях под влиянием внешних условий связано не столько с возрастом листьев разных ярусов, сколько с изменением общего состояния растения как целого организма.

Содержание сухого вещества в зависимости от ярусности листьев изменяется в течение вегетации следующим образом (см. рис. 3). В начале вегетации содержание сухого вещества снижается от нижних, уже закончивших рост листьев, к верхним, энергично растущим листьям. В период бутонизации максимум сухого вещества имеется в листьях среднего яруса. В дальнейшем содержание сухого вещества постоянно возрастает от нижних к верхушечным листьям. Такое распределение сухого вещества по ярусам в период после бутонизации связано с усиленным старением в этот период нижних листьев и оттоком питательных веществ к формирующемуся соцветию.

Проведенные нами систематические определения содержания абсо-

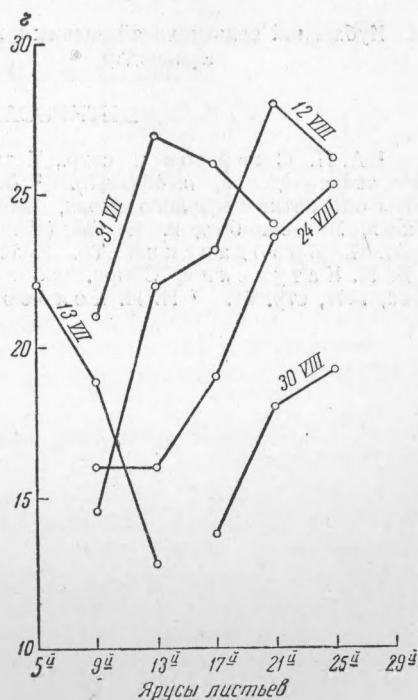


Рис. 3. Содержание сухого вещества в листьях разных ярусов в течение вегетации растения

лютно сухого вещества на единицу площади листа в листьях вегетирующих растений табака позволили установить, что содержание сухого вещества представляет динамичную величину, изменяющуюся под влиянием комплекса тесно связанных между собою факторов: возраста листа, взаимоотношения между листьями разных ярусов, стадийного состояния растения, а также сочетания внешних условий, в которых происходит формирование растительного организма. В характере накопления сухого вещества и относительном распределении его в листьях разных ярусов в течение вегетации определяющее значение, несомненно, принадлежит стадийному состоянию растения*.

Кубанский сельскохозяйственный институт
Краснодар

Поступило
21 VI 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. И. Смирнов и сотр., К характеристике возраста табачных листьев, Гос. ин-т табаководения, в. 46 (1928). ² А. И. Смирнов, Физиолого-биохимические основы обработки табачного сырья, 1933. ³ С. Д. Львов и Л. Н. Березниговская, Экспер. бот., в. 1, 135 (1934). ⁴ Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1949. ⁵ Н. И. Володарский, Тр. Краснодарск. ин-та пищ. пром., в. 7, 79 (1949). ⁶ В. М. Катунский, Сборн. работ по физиологии растений памяти К. А. Гимирязева, 1941, стр. 61. ⁷ И. И. Колосов, Вестн. с.-х. науки, Агротехника, в. 2 (1940).

* В настоящем сообщении динамика содержания сухого вещества в листьях табака не сопоставляется с динамикой фотосинтеза и дыхания в процессе развития растения, так как этот вопрос требует специального рассмотрения.