

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

И. А. ВЛАСЕНКО и М. В. ДОМБРОВСКАЯ

**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ЗАТЕМНЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ
ХЛОРОФИЛЛА У ЦИТРУСОВЫХ В УСЛОВИЯХ ТРАНШЕЙНОЙ
КУЛЬТУРЫ**

(Представлено академиком А. Е. Арбузовым 21 XI 1951)

Цитрусовые в условиях траншейной культуры, при применении светонепроницаемых покрышек, вынуждены в зимний период находиться 3—3,5 мес. в темноте.

Опыты И. А. Власенко показали, что, находясь в темноте при пониженной и равномерной температуре, а также высокой относительной влажности воздуха, цитрусовые не сбрасывают листьев и не теряют зеленой окраски.

В связи с этим мы в течение 1949—1951 гг. проводили в ботаническом саду Одесского государственного университета им. И. И. Мечникова опыты по изучению влияния длительного затемнения на изменение содержания хлорофилла в листьях различных цитрусовых. Контрольные растения зимой находились в светлой траншее (под двойными остекленными рамами); опытные: а) в темной траншее, б) в траншее, получающей 50% света (через остекленные рамы-окна в темной покрышке), в) в траншее, получающей 25% света через окна.

Суммарное определение содержания хлорофилла производилось колориметрическим методом (1).

Хлорофилл определялся у растений 4-летнего возраста, произрастающих в траншеях с 1947 г., отдельно в листьях 1-го и 2-го приростов у лимонов Грузинского и Китайского (Мейера), у мандарина Грузинского (Уншиу) и апельсина Вашингтон — Навел. Листья для анализа снимались со средней части побега, нормальной зеленой окраски, вполне развитые. Повторность 4-кратная.

Для того чтобы избежать индивидуальных отклонений отдельных листьев, для опыта снимались половинки листьев на расстоянии 4—5 мм от средней жилки. В этих половинках определялось количество хлорофилла осенью до укрытия траншей. Вторые половинки этих же листьев анализировались в середине и конце зимы — накануне снятия укрытия — и в последующие сроки.

Содержание влаги определялось также в половинках листьев, смежных с опытными. Расчеты велись в процентах на сухое вещество. Пробы анализов брались до 11 час. утра. Всего сделано 296 анализов. Полученные результаты изображены графически на рис. 1—4 (на графиках показана также средняя дневная по месяцам температура воздуха в светлой и темной траншее).

Темнота в темных траншеях продолжалась с 15 XII по 17 III (3 мес.), траншея с апельсинами была затемнена с 15 XII по 20 II, т. е. 2 мес. 5 дней. Весной, 17 III, темные покрышки были сняты с траншей

и заменены остекленными рамами попеременно с деревянными щитами, под которыми растения находились до 1 IV. С 1 IV траншеи были совсем открыты. Как до зимнего укрытия, так и после снятия укрытия

опытные и контрольные растения находились в одинаковых условиях освещения.

Из анализа приведенных графиков видно, что листья 1-го и 2-го приростов резко отличаются по содержанию хлорофилла во все сроки анализов. Это отличие хорошо выражено как в светлых, так и в темных траншеях, причем листья 2-го (летнего) прироста содержат меньшее количество хлорофилла, за исключением лимона Китайского, где в зимний период в темноте у них содержание хлорофилла немного выше, чем в листьях 1-го прироста.

Кроме того, в апреле и мае после перезимовки в светлой траншее у лимона Китайского (Мейера) и мандарина Уншиу в листьях

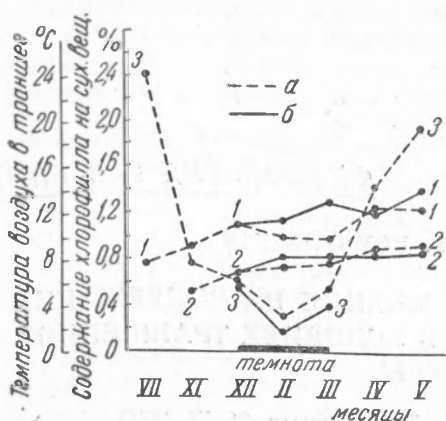


Рис. 1. Содержание хлорофилла в листьях лимона Грузинского. а — светлая траншея, б — темная траншея. 1 — первый прирост, 2 — второй прирост, 3 — температура воздуха в траншее

2-го прироста также содержится хлорофилла больше, чем в листьях 1-го прироста. Возможно, что в этом случае листья 2-го летнего прироста как более молодые и физиологически активные, не закончив рост и вызревание осенью, продолжают весной, вызревание тканей и накопление хлорофилла.

Наименьшее количество хлорофилла у цитрусовых в листьях текущего года содержится в летний период (июль). Затем оно постепенно увеличивается и в декабре в листьях 1-го (весеннего) прироста содержание хлорофилла у лимона Грузинского достигает свыше 1%. Это увеличение связано, повидимому, с вызреванием листьев, уменьшением интенсивности света и понижением температуры.

Иная картина наблюдается в листьях 2-го (летнего) прироста, где в декабре содержание хлорофилла значительно ниже, чем в 1-м приросте (мандарин, апельсин, лимоны). Это связано с тем, что летний прирост вступает в зиму невызревшим, а у мандарина даже не закончившим рост.

Таким образом, уходя под зимнее укрытие в декабре, только листья 1-го прироста лимона Грузинского содержат свыше 1% хлорофилла, а листья 2-го прироста лимона Грузинского и листья 1-го и 2-го приростов лимона Китайского, мандарина и апельсина содержат до 1% хлорофилла.

В зимний период, с середины декабря до середины марта, содержание хлорофилла в листьях лимонов, апельсина и мандарина как в светлой траншее, так и в темной увеличивается. Особенно интенсивно накапливается хлорофилл в зимний период в листьях лимона Китайского (Мейера).

Только в листьях 1-го прироста зимовавшего в светлой траншее ли-

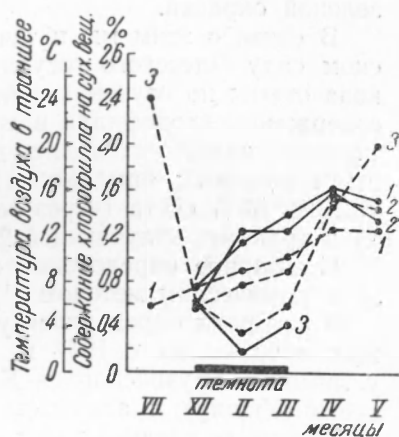


Рис. 2. Содержание хлорофилла в листьях лимона Китайского. Обозначения те же

мона Грузинского, содержавших в декабре наибольшее количество хлорофилла, происходит незначительное снижение. Снижается также количество хлорофилла в листьях 1-го прироста (с февраля к марту) и у мандарина, зимовавшего в темной траншее.

Таким образом, к концу зимы у растений, находившихся 3 мес. в полной темноте, содержание хлорофилла не только не уменьшилось, а наоборот, увеличилось. Так, во всех исследованных растениях в листьях 1-го прироста к концу зимы количество хлорофилла выше 1%, а именно: у апельсина 1,49%, у лимона Китайского 1,36%, у лимона Грузинского 1,33% и у мандарина 1,27%.

В листьях 2-го прироста наибольшее количество хлорофилла к концу зимы было у лимона Китайского — 1,24%; содержание хлорофилла у лимона Грузинского было 0,86%, у мандарина 0,81% и у апельсина 0,76%.

Через месяц после снятия укрытий, как показали анализы за апрель, содержание хлорофилла в листьях у всех исследованных растений, зимовавших в светлой траншее, увеличивается.

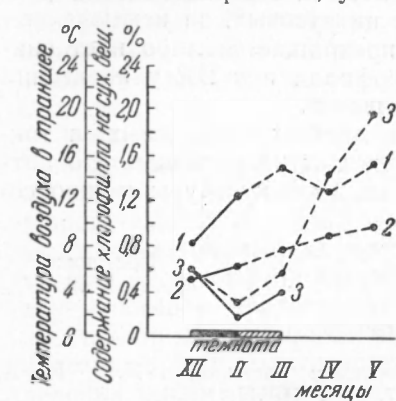


Рис. 4. Содержание хлорофилла в листьях апельсина Вашингтон—Навел. Обозначения те же

мандарина содержание хлорофилла остается на прежнем уровне, а у лимона Китайского и апельсина продолжает увеличиваться.

Определения содержания хлорофилла в мае в старых листьях 1-го и 2-го приростов показали, что у растений, зимовавших в светлой траншее, содержание хлорофилла либо не изменяется по сравнению с апрелем (лимон Грузинский, 2-й прирост мандарина) либо уменьшается (лимон Китайский, 1-й прирост мандарина), что, возможно, объясняется усилением интенсивности освещения и повышением температуры, вследствие чего либо прекращается дальнейшее накопление хлорофилла, либо идет его разрушение и уменьшение.

У растений, зимовавших в темной траншее и накопивших максимальное количество хлорофилла (лимон Китайский 1,61—1,57%, мандарин 1-й прирост 1,55%), в мае содержание хлорофилла резко снижается. У растений, накопивших за зиму сравнительно меньшее количество хлорофилла (лимон Грузинский, апельсин, 2-й прирост мандарина), в мае содержание хлорофилла продолжает увеличиваться.

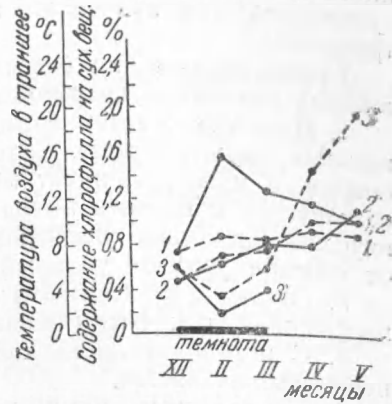


Рис. 3. Содержание хлорофилла в листьях мандарина Уншиу. Обозначения те же

Среди растений, зимовавших в темной траншее и сильно увеличивших содержание хлорофилла зимой, лимон Китайский продолжает и дальше накапливать хлорофилл в листьях 1-го и 2-го приростов и апельсин — в листьях 2-го прироста. В листьях 1-го прироста лимона Грузинского, мандарина и апельсина содержание хлорофилла снижается, а в листьях 2-го прироста лимона Грузинского и мандарина не изменяется.

Таким образом, после снятия темных укрытий у большей части растений, за исключением лимона Китайского, в листьях 1-го прироста, у которых за период темноты повысилось содержание хлорофилла, теперь идет снижение. В листьях 2-го прироста лимона Грузинского и мандарина содержание хлорофилла остается на прежнем уровне, а у лимона

Китайского и апельсина продолжает увеличиваться.

Определения содержания хлорофилла в мае в старых листьях 1-го и 2-го приростов показали, что у растений, зимовавших в светлой траншее, содержание хлорофилла либо не изменяется по сравнению с апрелем (лимон Грузинский, 2-й прирост мандарина) либо уменьшается (лимон Китайский, 1-й прирост мандарина), что, возможно, объясняется усилением интенсивности освещения и повышением температуры, вследствие чего либо прекращается дальнейшее накопление хлорофилла, либо идет его разрушение и уменьшение.

У растений, зимовавших в темной траншее и накопивших максимальное количество хлорофилла (лимон Китайский 1,61—1,57%, мандарин 1-й прирост 1,55%), в мае содержание хлорофилла резко снижается. У растений, накопивших за зиму сравнительно меньшее количество хлорофилла (лимон Грузинский, апельсин, 2-й прирост мандарина), в мае содержание хлорофилла продолжает увеличиваться.

Сравнивая динамику накопления хлорофилла с динамикой накопления сухого вещества, которое проводилось нами наряду с этим исследованием, мы заметили, что повышение содержания хлорофилла в листьях 1-го и 2-го приростов идет параллельно повышению содержания сухого вещества, причем это наблюдается как в светлых, так и темных траншеях.

Таким образом, на основании изучения динамики хлорофилла в листьях различных цитрусовых можно сделать следующие выводы.

1. Длительное затемнение в зимний период не оказывает вредного влияния на цитрусовые. Содержание хлорофилла не только не уменьшается, а наоборот, имеет место увеличение его. Этот вывод вполне согласуется с нашими выводами, сделанными ранее ⁽²⁾ на основании изучения динамики углеводов у различных цитрусовых в зависимости от способа укрытия траншей.

2. Листья 2-го (летнего) прироста содержат меньшее количество хлорофилла, чем 1-го (весеннего) прироста.

3. С возрастом листа количество хлорофилла у цитрусовых постепенно увеличивается.

4. Проведенные нами исследования содержания хлорофилла в листьях растений из траншей, получающих 25 и 50% света, не обнаружили существенного отклонения их от растений, находившихся в светлой траншее в зимний период.

5. Накопление хлорофилла в листьях цитрусовых наиболее интенсивно происходит при пониженных температурах. При повышении температуры выше 16° у всех исследованных цитрусовых, за исключением апельсина, накопление хлорофилла либо прекращается либо идет снижение. Продолжающееся накопление хлорофилла при 20° у апельсина свидетельствует о его большей жароустойчивости.

6. Изучение содержания хлорофилла в листьях цитрусовых, а также содержания углеводов еще раз подтверждает нашу мысль, что цитрусовые в зимний период в условиях траншейной культуры можно содержать под темной покрывкой.

Поступило
16 X 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Н. Иванов, Методы физиологии и биохимии растений, 1946. ² И. А. Власенко и М. В. Домбровская, ДАН, 77, № 1 (1951).