

М. С. ГЗЫРЯН

О КОЛИЧЕСТВЕННОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОКСАЛАТА КАЛЬЦИЯ В ЛИСТЬЯХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Физиологическая роль оксалата кальция в растениях еще с прошлого века привлекает внимание исследователей. Оксалатными отложениями в растениях приписывались различные значения [1—7].

На оксалатные отложения в листьях сахарной свеклы обратили внимание А. А. Табенцкий и его ученики [4, 8, 9], показавшие, что изучение оксалатных отложений в листьях сахарной свеклы имеет существенное практическое значение. Нами прослежена определенная связь между количеством и величиной друз оксалата кальция и недостатком азота и калия в питательном растворе в опытах с гидропонической культурой сахарной свеклы [10].

Впервые попытку количественного определения оксалата кальция под микроскопом сделали В. Г. Александров и М. И. Приходько [2], которые для оценки степени насыщенности листа оксалатами предложили вычислить «коэффициент мощности кристаллической массы». А. А. Табенцким и его сотрудниками [9] предложен метод количественного определения оксалата кальция в листьях сахарной свеклы путем вычисления «оксалатного коэффициента». Авторы, одновременно с определением «оксалатного коэффициента», в тех же листьях химическим путем определяли общий кальций и разные его формы. Сопоставление полученных результатов показало, что анатомический метод вполне применим для суждения об относительном количестве в растении оксалата кальция.

Предлагаемая нами методика позволяет с достаточной точностью определить количество кристаллов и друз оксалата кальция на 1 кв. мм поверхности листа, отличается простотой и применима для массовых работ. Кроме того, остается документальный материал, который в любое время может быть подвергнут контролю.

Выбор материала и приготовление препаратов. Отбираются 5—10 самых старых листьев (нижний круг розетки). При помощи пробочного сверла диаметром 1 см берутся высечки с каждого листа, на расстоянии 1—2 см от главной жилки между 3 и 4 жилками первого порядка, причем всегда с одной и той же половинки листа. Высечки помещаются в 96% спирт для обесцвечивания, время хранения высечек в спирту практически не ограничено. Для приготовления препаратов обесцвеченные высечки просветляются в жавелевой воде (допускается легкое подогревание в закрытой бюксе). При этом мякоть листа ослизняется и даже частично разлагается. Просветленные срезы с большой осторожностью переносятся на предметное стекло, заливаются глицерином и покрываются покровным стеклом. В таком виде препараты можно хранить более месяца, в случае необходимости можно приготовить и постоянный препарат.

Методика определения количества оксалатов. На просветленных препаратах листа сахарной свеклы оксалат кальция виден в виде скоплений или друз черного цвета и одиночных мелких кристаллов. Количество оксалата в поле зрения определяется на схематических зарисовках, получаемых следующим образом. Зарисовка препарата производится в темной комнате проекционным способом, при помощи рисовального аппарата РА-5 и микроскопа МБИ-3. Бинокулярный тубус заменяется монокулярным (например с микроскопа МБР-1), на нем монтируется рисовальный аппарат. Микроскоп вместе с осветителем покрывается черным материалом, чтобы создать полную темноту. Поступающий из тубуса микроскопа луч поворотом зеркала направляется на стол. В проекции поля зрения микроскопа хорошо видны черные пятна оксалата. Изображение поля зрения с пятнами оксалата зарисовывается на бумаге от руки, причем необходимо последовательно осветить всю толщу мезофилла, т. к. кристаллы расположены на разных уровнях, иначе часть из них будет упущена (рис. 1). Желательно для зарисовки выбирать участки между мелкими жилками или с минимальным их числом. Все зарисовки ведутся при одном и том же увеличении микроскопа, лучше наименьшем, чтоб охватить большую площадь листа. С каждой высечки зарисовывается 5 полей зрения, что

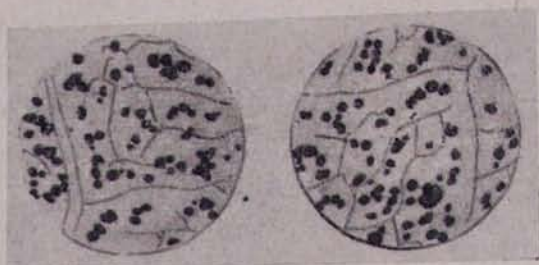


Рис. 1. Друзы оксалата кальция в листьях сахарной свеклы.

в итоге для каждого растения составляет 50; полученный среднеарифметический показатель достаточно достоверен.

Для сравнения оценки вариантов опыта по этому показателю имеет значение не только общее количество кристаллов, но и величина отдельных друз. Поэтому подсчет кристаллов следует вести дифференцированно по величине друз. С этой целью делается специальный шаблон из оргстекла или другого прозрачного материала (рис. 2), длиной

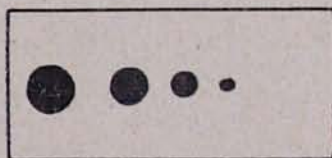


Рис. 2. Шаблон для подсчета друз оксалата на схематических рисунках.

11 и шириной 4 см, на котором просверливаются 4 отверстия диаметром 4, 7, 10 и 13 мм (фракции очень мелкие, мелкие, средние и крупные). Линейка накладывается поочередно на контур каждой друзы и карандашом через отверстие делается отметка (во избежание повторного подсчета). Одновременно подсчитывается общее число кристаллов

и производится разделение на отдельные фракции. Показатели для каждого поля зрения записываются отдельно, затем вычисляются среднеарифметические показатели для каждого листа и по варианту в целом.

Сравнительную оценку вариантов опыта по отложению оксалата кальция в листе можно приводить как в виде показателя на одно поле зрения, так и в пересчете на 1 кв. мм поверхности листа. Число друз по фракциям целесообразно приводить в виде процента от общего числа в данном поле зрения или варианте.

Таким образом, предлагаемая методика позволяет за сравнительно короткий срок обработать довольно большое количество образцов.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Г. Александров. Анатомия растений, М., «Наука», 1954.
2. В. Г. Александров, М. И. Приходько. Накопление и расходование кристаллического оксалата кальция в растениях. Журн. русск. бот. о-ва, т. 7, 1922, 241—243.
3. В. Г. Александров, А. С. Тимофеев. О растворении кристаллического оксалата кальция в растениях. Журн. русск. бот. о-ва, т. 10, № 1—2, 1925, 38—43.
4. А. П. Лебедева, Х. Н. Починок. К определению форм кальция и щавелевой кислоты в листьях сахарной свеклы. Науч. зап. по сах. промыш. (орган ВНИС), 1934, 12—14.
5. В. Н. Любименко. К вопросу о физиологической самостоятельности пластид. Журн. русск. бот. о-ва, т. 2, 1917, 3—6.
6. André Assailly. Sur les rapports de l'oxalate de chaux et de l'amidon. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 238(19): 1902—1904, 1954.
7. Jules Carles and André Assailly. Sur l'existence d'un cycle oxalique. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 238(21): 2109—2100, 1954.
8. С. Е. Гомоляко, В. П. Зосимович, А. С. Оканенко. Физиологические и анатомические особенности сахарной свеклы при безвысадочной культуре семян. Вопросы физиол., биох. и анат. сах. свеклы, тр. ВНИС, т. XXXV, 1957, 49—53.
9. А. А. Табелский. Анатомия сахарной свеклы. Отд. оттиск из «Свекловодство», т. I, 1940.
10. М. С. Гзырян. Об отложении оксалата кальция в листьях сахарной свеклы. «Сообщения» ИАПГ, № 20, 1980, 142—145.

Մ. Ս. ԳԶԻՄԵՆԿՆ

ՀԱՔԱՐԻ ՀԱՆՈՒԵՂԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ ԿՈՆՏԱԿՏԱՆ ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ՕՔՍԱԼԱՏԻ
ԲԱՆԱԿԱԿԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. մ.

Առաջարկվում է շաքարի ճակնդեղի տերևի մակերեսի մեկ միավորում կալցիումի օրսալատի բանակության և դրուզների մեծության որոշման մեթոդ: Տերևի զոնաթափված (բլրալ հիդրատով) հատվածում ՌԱ—5 պրոեկցիոն նկարող ապարատի օգնությամբ նկարում ենք օրսալատների կուտակումները: Այդ նկարների վրա հաշվում ենք կուտակումների բանակը: Դրանց հաշվարկը ըստ մեծության, կատարում ենք հատուկ այդ նպատակի համար պատրաստված բանոնի միջոցով, որը պետք է ունենա որոշակի մեծության տարրեր անցքեր:

M. S. GZIRYAN

QUANTITATIVE DETERMINATION OF CALCIUM OXALATE
ACCUMULATED IN THE LEAVES OF SUGAR-BEETS GROWN IN
OPEN-AIR HYDROPONICS.

S u m m a r y

A method of determining the quantity of calcium oxalate and the size of druses on a unit of area on the leaf of sugar-beet has been worked out. The accumulations of oxalates on the section of the leaf discoloured by chloral hydrate are pictured by the projection apparatus RA-5 and then counted by means of a special ruler perforated with apertures of various size.