

Изобретение относится к ботанике и физиологии растений и может быть использовано для изучения механизма втягивания перезимовывающего узла в почву многолетними бобовыми кормовыми травами и теоретического обоснования приемов, повышающих устойчивость этих растений к условиям зимнего периода.

Известен способ моделирования изменения положения сосудов и волокон вторичной ксилемы в корне растений в период вегетации.

В известном способе разрастание паренхимы сердцевинных лучей, приводящих к сокращению корня от изгибов сосудов и волокон, представляется бумажной моделью. Отрезок бумаги прямоугольной формы длиной в 2-2,5 раза, превышающей ширину, сложить в четыре слоя и ножницами отрезать угол. Затем лист сложить в восемь слоев и вновь отрезать угол. На развернутом листе образуется три ромбовидных вырезки (щели). При растяжении модели в горизонтальном направлении площадь сечений, прорезанных в бумаге щелей, увеличивается, что сопровождается сокращением размеров фигуры в вертикальном и увеличением их в горизонтальном направлении. Бумажная модель лишь визуальнo демонстрирует возможность сокращения корня, но не дает представления о действительной величине его сокращения.

Задание на изобретение состоит в создании способа позволяющего рассчитать истинную величину сокращения корня от изгибов сосудов и волокон вторичной ксилемы, образующихся в результате изодиаметрического роста паренхимных клеток.

Сущность изобретения заключается в том, что реальную величину изгибов сосудов и волокон вторичной ксилемы находят с помощью измерений углов между положением их в начальный и конечный период первого года вегетации, а величину сокращения элементарного участка корня определяют по формуле:

$$h = l(1 - \cos \alpha)$$

где "h" - величина сокращения корня на элементарном участке; "l" - длина элементарного участка сосудов и волокон; "α" - угол изгиба сосудов и волокон между положением их в начальный и конечный период первого года вегетации на элементарном участке.

Угол изгиба сосудов и волокон на элементарном участке между положением их в начальный период и положением в конкретную фазу вегетации определяют на фотографиях микротомных препаратов среза участка корня, выполненного в продольном направлении ниже зоны кушения. На фиг. 1 показаны фотографии микротомных препаратов участков корня по фазам вегетации: фиг.1 А - фаза вегетации 8-10-го листа, фиг.1Б - фаза вегетации 18-20-го листа, фиг.1В - фаза 38-40-го листа. На фиг.2 показана схема расчета величины сокращения элементарного участка корня у растений.

Суть анатомического процесса, приводящего к сокращению корня заключается в том, что паренхимные клетки, заложенные близко к сосудам и волокнам вторичной ксилемы, начинают разъединять их в радиальном направлении. От разъединения сосуды и волокна изгибаются. Угол их изгиба все время увеличивается, достигая максимума в конце первого года вегетации (см. фиг.1). От изгибов сосуды и волокна укорачиваются, а корень в целом сокращается. В нашей модели механизм сокращения корня представляется в виде ломаной линии, бывшей первоначально прямой. Эта модель, отражающая наиболее точно биологическое явление, позволяет рассчитать величину сокращения корня различной его длины.

Пример конкретного исполнения с указанием операций и действий над объектом.

На корне длиной 200 мм через каждые 50 мм, начиная от зоны кушения, вырезают участки для приготовления постоянных микротомных препаратов. Затем их фиксируют, обезживают, пропитывают парафином, заливая в парафиновые блоки, выполняют срезы на микротоме, окрашивают их и заключают в бальзам, а затем фотографируют срезы под микроскопом при стократном увеличении. На фотографиях микротомных препаратов выполняют геометрические построения для определения угла изгиба сосудов и волокон вторичной ксилемы. На фиг.1 луч АА проведен по направлению положения сосудов и волокон в начале вегетации. Луч АВ показывает расположение сосудов и волокон в определенный период вегетации. Образовавшийся угол "α" между лучами измеряют транспортиром. Отрезок АС показывает длину элементарного участка "l" сосудов и волокон, отклонившихся на угол "α" от первоначального положения. Под элементарным участком подразумеваем такой участок корня, на котором угол изгиба сосудов и волокон остается постоянным. Величину сокращения элементарного участка корня у растений "h" рассчитываем при помощи схемы, изображенной на фиг.2 по формуле:

$$h = l(1 - \cos \alpha)$$

Продлав ряд измерений, указанным способом, определяют средний максимальный угол отклонения сосудов и волокон на участке корня определенной длины. Тогда величина сокращения корня определенной длины "L", состоящей из элементарных участков равна сумме величин сокращения корня на его элементарных участках

$$H = h_1 + h_2 + \dots + h_n$$

где "H" - величина сокращения корня определенной длины. Зная средний угол максимального изгиба сосудов и волокон "α", величину сокращения участка корня длиной "L" можно выразить следующим уравнением:

$$H = L(1 - \cos \alpha_{cp})$$

Например, мы определили, что на участке корня L = 50мм средний угол максимального отклонения сосудов и волокон от первоначального положения равен 35°. Так как  $\cos 35^\circ = 0,81915$ , подставляем в последнюю формулу величины, находим:

$$H = 50(1 - 0,81915) = 9,04 \text{ мм.}$$

На участке корня длиной 100 мм определили, что средний угол максимального отклонения сосудов и

волокон от первоначального положения равен, например,  $31^\circ$ . Так как  $\cos 31^\circ = 0,8571$  подставляем в формулу величины находим:

$$H = 100 (1 - 0,8571) = 14,29 \text{ мм.}$$

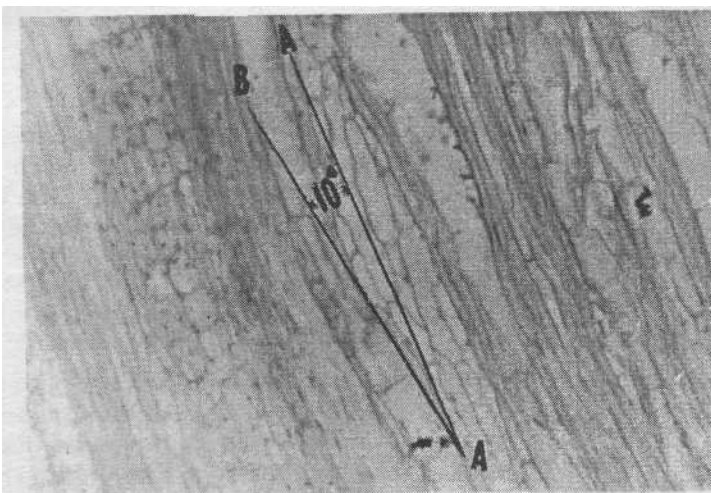
На участке корня длиной 150 мм определили, что средний угол максимального отклонения сосудов и волокон равен, например,  $28^\circ$ . Так как  $\cos 28^\circ = 0,8829$  подставляем в формулу величины находим:

$$H = 150 (1 - 0,8829) = 17,56 \text{ мм.}$$

На участке корня длиной 200 мм определили, что средний угол максимального их отклонения равен, например,  $26^\circ$ . Так как  $\cos 26^\circ = 0,898$  подставляем в формулу величины находим:

$$H = 200 (1 - 0,8987) = 20,26 \text{ мм.}$$

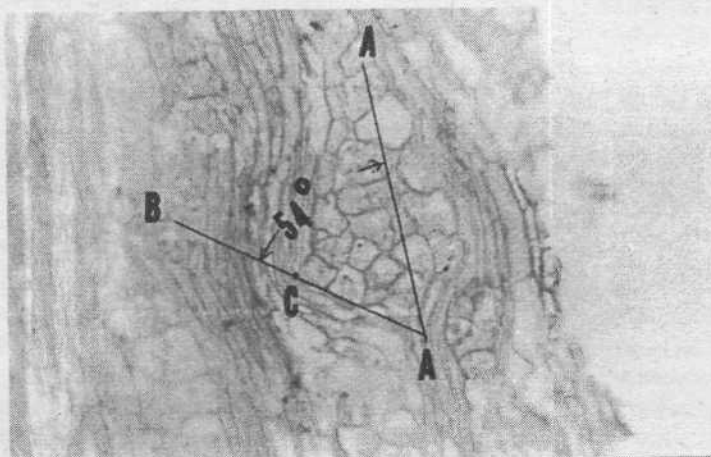
Расчет величины сокращения корня по геометрическим построениям на фотографиях микротомных препаратов дает четкое представление о возможной глубине втягивания почек зоны кущения в почву с учетом угла изгиба сосудов и волокон вторичной ксилемы и длины участка корня, обладающего разрастающейся паренхимой. Это представление может быть использовано для теоретического обоснования приемов, повышающих устойчивость бобовых кормовых трав к условиям зимнего периода.



A

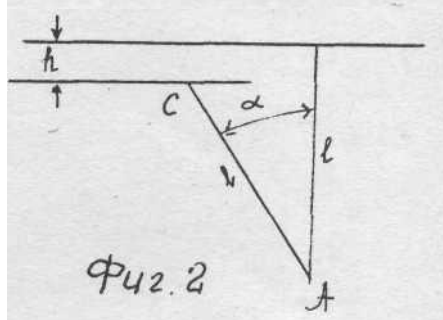


Б



B

Фиг. 1



Фиг. 2