

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Г. И. АБОЛИНА

**РОСТ И СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ У ЗЛАКОВ В СВЯЗИ
С МИНЕРАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ И ВЛАЖНОСТЬЮ ПОЧВЫ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 17 VI 1949)

Задачей настоящей работы являлось изучение действия различных минеральных элементов на фоне разной влажности почвы на темпы роста листьев и изменение их анатомической структуры.

Минеральное питание, как указывает ряд авторов, влияет на ксероморфность растений, увеличение числа устьиц, жилок. Одностороннее минеральное питание, в частности недостаток азота, вызывает у растений характерное уменьшение размеров и увеличение числа устьиц, т. е. ксероморфность; исключение из питательной среды фосфора ведет к потере ксероморфного строения. Величина клеток, число устьиц и их размеры могут колебаться в очень больших пределах в зависимости от комплекса внешних условий.

На размерах устьиц должно сказаться внесение питательных элементов на фоне различной влажности почвы. Для выяснения этого вопроса нами был проведен вегетационный опыт с двумя сортами мягкой яровой пшеницы — Лютесценс 62 и Мильтурум 321, представляющих собой биотипы с различной скороспелостью. Вегетационный опыт был поставлен в вазонах с чистым промытым песком, в двухкратной повторности, при двух влажностях: оптимальной 80% и минимальной 50%. В качестве питательной смеси взята нормальная смесь Прянишникова и во все сосуды была внесена $\frac{1}{16}$ часть этой смеси как фон, по которому были внесены двойные дозы (от нормальной смеси Прянишникова) фосфора и азота. В опыте было 4 варианта: 1) без удобрения — контроль; 2) двойная доза азота; 3) двойная доза фосфора и 4) совместно внесенные азот, фосфор и калий в одинарной дозе. Азот вносился в виде азотнокислого аммония, фосфор — фосфорнокислого кальция, а калий — в виде хлористого калия. Навеска почвы 7 кг.

В течение вегетационного периода ежедневно проводились измерения длины листовой пластинки на разных ярусах.

Для подсчета числа устьиц и определения их размеров в центральной части листовой пластинки на каждом ярусе делались вырезки и соответствующим образом обесцвечивались (спирт, хлоралгидрат). Подсчет устьиц производился на единицу поверхности листа в пятикратной повторности.

Так как закономерности в росте листьев получились для двух сортов яровой пшеницы примерно близкие, приводим данные только для сорта Лютесценс 62.

Определение продолжительности роста листовой пластинки показало, что наибольшая продолжительность роста была при недостатке влаги (50% влажности). Внесение питательных элементов сказалось следую-

щим образом: двойная доза фосфора сокращала продолжительность роста листовой пластинки, ускоряла рост, а двойная доза азота увеличивала продолжительность роста листовой пластинки, замедляла рост. Так, при двойной дозе фосфора максимум продолжительности роста листовой пластинки равнялся 7,8 дням при 80% влажности и 8,2 дням при 50% влажности песка, в то время как при одностороннем влиянии двойной дозы азота максимум продолжительности роста листовой пластинки при 80% влажности равнялся 9,2 дням, а при 50% влажности 9,5 дням.

Высокая доза азота при недостатке воды настолько затягивала рост листьев и угнетала растения, что они смогли образовать к концу вегетации только шесть листьев. По полному удобрению максимальная продолжительность роста листовой пластинки равнялась 8 дням.

Данные об окончательных размерах листовой пластинки у Лютеценс 62 представлены в табл. 1.

Таблица 1

| Варианты удобрений | Влажность песка в % | Я р у с л и с т а | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | Длина листовой пластинки в см | | | | | | | |
| Без удобрения | 80 | 9 | 17 | 23 | 25 | 26 | 21 | 21 | 17 |
| | 50 | 9 | 17 | 22 | 23 | 23 | 16 | 11 | 10 |
| 2N | 80 | 9 | 17 | 23 | 23 | 22 | 20 | 18 | — |
| | 50 | 8 | 15 | 19 | 18 | 15 | 13 | — | — |
| 2P | 80 | 9 | 16 | 21 | 24 | 27 | 27 | 18 | 12 |
| | 50 | 9 | 17 | 22 | 25 | 26 | 21 | 17 | — |
| NPK | 80 | 9 | 17 | 24 | 25 | 26 | 24 | 18 | — |
| | 50 | 9 | 16 | 22 | 28 | 24 | 22 | 21 | — |

Недостаток воды сказался на размерах листовой пластинки.

При 50% влажности песка, по всем вариантам удобрений длина листовой пластинки была значительно меньше, чем при 80% влажности.

Своеобразно проявилось действие азота и фосфора. Так как при двойной дозе азота рост листовой пластинки сильно затягивался, то максимум длины листовой пластинки был получен на более раннем ярусе. Недостача воды, так же как и большая доза азота, вызывала одинаковый эффект — определенную депрессию в развитии растений.

Наибольший рост листовой пластинки был при внесении двойной дозы фосфора. Максимум кривой роста для всех вариантов был получен на пятом ярусе листа (за некоторым исключением).

В табл. 2 приводятся средние данные из 250 измерений длины и ширины устьиц и их число на единицу поверхности листовой пластинки.

Подсчет устьиц показал, что чем выше ярус листа, тем больше было устьиц на единицу листовой поверхности и тем меньше были их размеры.

Налицо более ксероморфное строение листьев верхних ярусов. Недостаток воды (50%) повышал число устьиц и снижал их размеры, т. е. увеличивал ксероморфность листьев.

Внесение двойной дозы фосфора уменьшало число устьиц на единицу поверхности листа и увеличивало их размеры, следовательно, снижало ксероморфность.

Фосфор снижал ксероморфность у листьев, которая вызывалась недостатком воды.

Таблица 2

| Варианты удобрений | Влажность песка в % | Ярус листа | Малое увеличение (100 раз) | Среднее увеличение (400 раз) |
|-----------------------|------------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | Число устьиц | Размеры устьиц, длина × ширина |
| | | | | |
| Без удобрений | 80 | 2 | 69,0 | 20,4×9,3 |
| | | 3 | 66,0 | 19,4×9,4 |
| | | 4 | 88,4 | 17,3×7,5 |
| | 50 | 2 | 74,2 | 19,5×8,8 |
| | | 2 | 67,6 | 19,6×8,2 |
| | | 4 | 112,6 | 18,0×7,9 |
| 2N | 80 | 2 | 82,6 | 21,6×9,6 |
| | | 3 | 69,8 | 22,9×9,4 |
| | | 4 | 94,4 | 17,3×8,7 |
| | 50 | 2 | 87,8 | 12,3×7,8 |
| | | 3 | 84,4 | 17,4×7,3 |
| | | 4 | 110,0 | 18,1×8,4 |
| 2P | 80 | 2 | 79,0 | 19,2×8,8 |
| | | 3 | 78,6 | 18,7×8,5 |
| | | 4 | 79,6 | 19,3×8,5 |
| | 50 | 2 | 70,6 | 20,9×9,3 |
| | | 3 | 96,6 | 18,7×8,3 |
| | | 4 | 95,6 | 20,6×8,8 |
| НРК | 80 | 2 | 68,8 | 21,4×9,1 |
| | | 3 | 66,8 | 20,0×8,7 |
| | | 4 | 106,8 | 18,5×8,4 |
| | 50 | 2 | 69,6 | 19,1×8,5 |
| | | 3 | 71,2 | 20,7×8,7 |
| | | 4 | 108,4 | 17,8×7,9 |

Двойная доза азота значительно увеличила число устьиц и уменьшила их размеры.

В фазе колошения у Лютесценс 62 наблюдалась та же закономерность, что и в фазе кущения, но в строении листьев более резко проявилась их ксероморфность, так как были взяты листья верхних ярусов. Наибольшая ксероморфность листьев была по варианту с двойной дозой азота и без удобрений. Аналогичные данные получены у Мильтурум 321.

На основании полученных результатов в опыте с двумя сортами яровой пшеницы можно сделать следующие выводы.

1. Обнаруженная ксероморфность в строении листьев у Лютесценс 62 и Мильтурум 321 тесно связана с ярусностью и недостатком воды. Чем выше ярус листа и чем меньше воды, тем больше число устьиц на единицу поверхности листа и меньше их размеры.

2. Действия высоких доз азота и фосфора взаимно противоположны. Азот сильно затягивал рост листовой пластинки, а фосфор ускорял.

3. Одностороннее внесение высокой дозы азота действовало угнетающе на растение, вызывало депрессию в развитии, что в свою очередь привело к увеличению ксероморфности в строении листьев.

4. Одностороннее внесение высокой дозы фосфора снижало ксероморфность листьев, уменьшало число устьиц на единицу поверхности

листовой пластинки, размеры устьиц были крупнее. Положительное действие фосфора проявилось при недостатке воды. Отмечается снижение ксероморфности, вызываемой недостатком воды и повышением ярусности листьев. Кроме того, внесение фосфора не только ускоряло рост каждого листа, но и увеличивало общее число листьев, следовательно, общую листовую поверхность у каждого растения.

5. Несмотря на различные по скороспелости сорта, отмечаются одни и те же закономерности в характере образования листьев, в их отношении к внесению минеральных удобрений и к разной влажности.

Карагандинская сельскохозяйственная
опытная станция

Поступило
26 V 1949