

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. М. ЛЕВИН

ВНЕКОРНЕВОЕ ПИТАНИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ МЕЛЯНОПУС 069

(Представлено академиком А. А. Рихтером 26 VI 1940)

Рядом исследователей (1, 5), а также нашими работами (6) установлена возможность поглощения и питания растений минеральными элементами через листья. В связи с работами Украинского института земледелия по изучению потребности пшениц в элементах минерального питания в течение вегетации нами был поставлен опыт с той же целью, но с введением элементов питания через листья яровой пшеницы мелянопус 069.

Опыт проведен методом водных культур, который позволял исключать из питательной смеси определенный элемент и вносить его через листья. Внесение питательных веществ приурочивалось к стадиям развития растений, показателем чего служила степень развития колоса (схема опыта в приведенной ниже таблице).

Изучалось внекорневое питание азотом, фосфором и калием, при этом употреблялись растворы 0,1 М концентрации. В начале вегетационного периода в связи с тем, что листовая поверхность была мала, для введения солей приходилось смазывать растения ваткой, намоченной в соответствующем растворе. Когда растения более развились, удобнее было опрыскивать их из ручного опрыскивателя, который распылял раствор на мелкие капли, хорошо покрывающие листья. Опрыскивание производилось до полного смачивания растений.

Порядок введения питательных веществ через листья был таков: начиная с 6 до 8 час. утра, растения опрыскивались дистиллированной водой. После высыхания листья смачивались раствором солей, через 30—40 мин. растения снова опрыскивались в течение 1 часа водой, а затем растворами солей. В таком состоянии растения оставались до следующего дня. Чтобы устранить возможность проникновения солей, употребляемых для опрыскивания, во внутрь сосуда с питательным раствором, на кружок, на котором укреплялись растения, накладывался толстый слой гигроскопической ваты, который плотно закрывал все отверстия на кружке.

Переходя к рассмотрению полученных данных, следует отметить, что в начале опыта растения были сравнительно одинаковы. Но уже на 22-й день вегетации, когда растения поступали в световую стадию после различных условий питания, было обнаружено различие в состоянии растений.

В вариантах 1 и 5 растения имели наилучшее развитие: на этот день у них обнаружено начало дифференциации зачаточного колоса. Выяснились также варианты, где производилось внекорневое питание калием и фос-

форм. Отставали в развитии те растения, которые либо вовсе не получали одной из питательных солей, либо с началом световой стадии получали азот.

На 34-й день от начала входов между опытными растениями различных вариантов выявилось более резкое различие по росту и развитию. У растений тех вариантов, у которых до этого времени исключался один из питательных элементов из питательной смеси, этот недостаток особенно проявлялся при отсутствии в питательной среде калия, в меньшей степени—при отсутствии азота и фосфора. При внекорневом питании в световую стадию после 34-го дня вегетации те растения были в лучшем состоянии, которые получали фосфор, а затем азот и калий. Так, у варианта 6 вес сырой массы растений достигал 0,842 г, у варианта 11 0,609 г; у ва-

Влияние различных способов питания на развитие и урожай яровой пшеницы мелянопус 069

Варианты	Схема опыта						Результаты опыта											
	Период вегетации растения			Колоншение наблюдалось на			Продолжительность вегета-			Сухой вес 10 растений			Структура урожая					
	До световой стадии	Световая стадия	После световой стадии	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды			
	С 14 V по 19 V	С 22 V по 16 VI	С 10 VI по 7 VII	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды	на листья	в сосуды			
Питательные вещества внесены						В % от контроля						Колосцев на одно растение						
в сосуды						на листья						на одно растение						
в сосуды						на листья						на одно растение						
в сосуды						на листья						на одно растение						
1	Все	Все	Все	—	Все	—	Все	—	Все	—	100	100	100	3,04	43,8	63,9	1,4	22,5
2	Без P	Без P	Без P	P	Без P	P	Без P	P	Без P	P	26,8	27,5	26,8	0,86	10,5	16,1	1,5	29,2
3	»	»	»	H ₂ O	»	H ₂ O	»	»	»	»	—	4,20	4,20	—	6,6	—	—	—
4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	—	5,7	5,7	—	9,7	—	—	—
5	Все	»	»	»	»	»	»	»	»	»	6,7	21,4	6,7	0,86	11,6	4,1	0,3	25,0
6	Без P	»	»	»	»	»	»	»	»	»	19,1	18,8	19,1	1,00	9,9	12,8	1,3	23,0
7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	74,1	74,1	74,1	2,74	37,2	53,0	1,4	21,4
8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	74,0	7,31	74,0	1,00	8,0	5,8	0,7	13,0
9	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4,4	7,8	4,4	0,85	6,4	4,9	0,8	14,6
10	Без N	Без N	Без N	»	Все	»	Все	»	Все	»	4,4	3,7	4,4	0,97	6,4	1,3	0,2	16,0
11	»	»	»	»	Без N	»	Без N	»	Без N	»	1,4	10,9	1,4	1,0	8,2	10,0	1,2	18,7
12	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12,2	5,9	12,2	1,00	6,7	4,6	0,7	13,3
13	Без K	Без K	Без K	»	»	»	»	»	»	»	4,0	6,7	4,0	0,87	7,6	0,9	0,1	11,0
14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	10,1	12,0	10,1	1,00	9,6	11,3	1,2	16,0
15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	8,0	8,0	8,0	1,00	8,2	6,5	0,8	11,2

рианта 14—0,341 г. Такая же закономерность наблюдалась по высоте и развитию растений.

Из солей, введенных внекорневым путем в световую стадию развития, на дальнейшее состояние растений и прохождение последующих этапов развития лучше всего сказалось действие калия. Это подтверждается накоплением сырой массы растения (вес на сосуд 1,133 г) и развитием зачаточного колоса (13 колосков, длина 106 делений окуляр-микрометра) на 34-й день вегетации, в то время как по фосфору и азоту было отставание по этим показателям. На основании данных, приведенных в таблице, можно сделать вывод, что большей степени в формировании колоса на 34-й день, не по всем вариантам, соответствует более раннее колошение.

Например, при дополнительной внекорневой подкормке чем раньше растения получали калий (в пределах изучаемой схемы), тем больше была степень формирования колоса и тем раньше растения колосились. При внекорневом питании фосфором чем раньше растения получали его, тем больше была степень формирования колоса, но время колошения колебалось незначительно. Совершенно обратное отношение было при внекорневом питании азотом, а именно, чем раньше растения получали азот, тем меньше у них была степень развития колоса, тем позже они колосились. Это указывает на то, что фосфор и калий значительно ускоряют формирование колоса и колошение, а азот, наоборот, задерживает этот процесс.

Из данных урожая, представленных в таблице, видно, что по высоте урожая наиболее приближаются к контролю (74%) растения, получившие дополнительно фосфор через корни в период формирования колоса, т. е. в период прохождения ими световой стадии (вариант 7). Внесение фосфора до этого периода дало значительно меньший эффект (вариант 5), а внесение после этого периода дало урожай, приближающийся к предельному.

Аналогичные результаты в отношении эффекта от времени внесения получены при подкормке фосфором через листья (варианты 4, 6), но по высоте урожая были значительно ниже при внесении фосфора в первый и второй срок. Однако при внесении фосфора через листья в третий срок—по окончании световой стадии—как общий урожай, так и урожай зерна были почти одинаковы с вариантами, у которых подкормка произведена через корни (варианты 8—9).

У этих вариантов подкормка положительно отразилась преимущественно на развитии репродуктивных органов, что видно из сравнения этих вариантов с вариантом 3, растения которого опрыскивались только дистиллированной водой.

Максимальная потребность опытных растений в световую стадию очень отчетливо проявилась и по отношению к азоту (варианты 10, 11, 12), и по отношению к калию (варианты 13, 14, 15).

Следует отметить, что при дополнительной внекорневом питании отдельными элементами до световой стадии урожай получается ниже, чем при питании после световой стадии. При корневом питании результаты получаются обратные. Это, повидимому, объясняется тем, что количество элементов, поглощаемых слабо развитой листовой поверхностью до световой стадии, меньше, чем количество их, поглощаемых хорошо развитой листовой поверхностью после световой стадии.

В проведенном опыте имело место весьма характерное распределение сухого вещества между отдельными органами растения. У вариантов 3 и 4, где растения испытывали острый недостаток в фосфоре, корневая система имела большее развитие, чем надземная масса. Так, например, в варианте 3 общий урожай надземной массы 73,9%, а корней 26,1% от всего урожая; в варианте 4 соответственно 79,6 и 20,4%.

Наиболее благоприятное соотношение частей у растений отмечено в 1-м и 2-м варианте, где на долю надземной части приходилось 90%, а корней 10%. У растений вариантов 4, 10 и 13, получивших внекорневое питание до световой стадии, наиболее развиты были вегетативные органы растения, особенно листовая поверхность. Этот факт является прямым доказательством того, что питательные вещества в первую очередь используются воспринимающими их надземными органами, если они вносятся в период формирования этих органов.

Из элементов структуры, как то: колососность стеблей, число колосков в колосе, выполненность колоса зерном и вес 1 000 зерен, наилучшие показатели имели растения тех вариантов, у которых питание производилось в световую стадию.

В тех случаях, где растения опрыскивались водой (вариант 3) и где производилась внекорневая подкормка до световой стадии, хотя и имелись вполне сформированные репродуктивные органы, но растения были либо полностью бесплодны (вариант 4), либо с крайне малой выполненностью колоса зерном.

На основании данных, полученных в опыте, можно сделать следующие выводы:

1. При исключении одного из минеральных элементов из питательного раствора частично можно компенсировать недостаток его введением в питательный организм соответствующих солей через листья, что обеспечивает почти нормальное формирование растения и его плодоношение.

2. При дополнительном внекорневом питании установлено, что периодом наибольшей отзывчивости растений яровой пшеницы на фосфатное, калийное и азотное питание является световая стадия развития, причем наибольший эффект получен при питании в эту стадию фосфором.

Отдел агрофизиологии
Украинского института соцземледелия
Харьков

Поступило
13 VI 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Э. Гельхорн, Проблема проницаемости и ее физиологическое и патологическое значение (1932). ² Ж. Буссенго, Избранные произведения по физиологии растений и агрохимии (1936). ³ А. Мауер, Landw. Versuchst., XVII (1874). ⁴ L. Hiltner, Die Ern. d. Pflanze, 8 (1912). ⁵ К. М. Домонтович и П. А. Железнов, Научно-агр. журнал, 2 (1930). ⁶ Ф. Ф. Манков, Р. Л. Фарфель и А. М. Левин, Соціалістична агротехніка, 6 (1937).