

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Т. Т. ДЕМИДЕНКО и В. В. КИСЕЛЕВА

ПОДРЕЗКА И ГЕНЕРАЦИЯ КОРНЕЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 26 VIII 1939)

Специфическое влияние основных питательных элементов можно легко видеть на внешних морфологических формах растительного организма, находящегося над землей. Несколько осложняется этот вопрос, когда мы пытаемся определить влияние их на корневую систему, которая находится в почве. Вопрос о том, какое влияние оказывают основные питательные вещества на развитие и рост корневой системы, служил предметом исследования растениеводов и физиологов (1-5).

Для того чтобы выращивать растения, дающие высокие урожаи, физиологи должны изучать не только эффективность каждого удобрения, но также знать специфическое влияние на развитие и урожай основных элементов и сочетание их. Если растения имеют сильно развитую корневую систему, то они обычно дают высокий урожай благодаря тому, что с помощью корней поглощают большое количество питательных веществ из большего объема почвы, а также получают достаточное количество воды из более глубоких слоев почвы.

При рыхлении и подкормках, как бы тщательно ни производились эти операции, происходит сильное нарушение корневой системы, что, безусловно, неблагоприятно отражается на общем ходе развития растений. Если не применять для пропашных культур глубоких рыхлений и подкормок, то растения, безусловно, будут резко снижать урожай.

В связи с этим мы провели ряд опытов по изучению влияния подрезки корневой системы. Опыт проводился на подсолнечнике в водных культу-

Таблица 1
Влияние подрезки корней на урожай подсолнечника

Схема опыта (водные культуры)	Обрезано корней в г	Вес сухой массы в г	Урожай семян	
			абсолют- ный в г	относи- тельный в г
Нормальные культуры без подрезки корней . .	—	112.37	28.54	100
1-я подкормка при 3 парах листьев	0.86	106.54	27.32	95.7
2-я » перед образованием корзинки	1.37	102.14	26.18	91.7
3-я » во время образования корзинки	1.68	95.35	26.01	91.1
4-я » начало цветения	2.25	92.21	25.18	88.2

рах на нитратно-аммонийной питательной смеси с реакцией, которая варьировала между рН 5.5—6.5. Эта смесь является весьма благоприятной для роста и развития культур, бывших в опыте.

Схема опыта по изучению подрезки корневой системы довольно простая. В течение лета было проведено 4 подрезки. По времени подрезки соответствовали тем агротехническим процессам, которые производились над растениями в производственных условиях (табл. 1).

Наряду с водными культурами мы проводили опыты по изучению влияния подрезки корневой системы в лизиметрах, где подсолнечник выращивался в насыщенном грунте (табл. 2).

Таблица 2

Влияние подрезки корней на урожай подсолнечника

Схема опыта	Весухой массы растения в г	Урожай семян		% жира в ядре
		абсолютный в г	относительный	
Контроль, без подрезки корней	521.48	97.48	100	52.9
1-я подрезка при 3 парах листьев (на 15 см от рядка)	501.86	95.70	98.2	51.6
2-я подрезка перед образованием корзинки (на 20 см от рядка)	496.37	93.12	95.5	51.4
3-я подрезка во время образования корзинки (на 30 см от рядка)	492.25	90.38	92.7	51.3
4-я подрезка во время начала цветения (на 30 см от рядка)	486.42	90.21	92.5	51.0

Из представленных таблиц видно следующее.

1. Подрезка корневой системы, проводимая в водных и почвенных культурах от 1 до 4 раз в течение лета, отрицательно влияет на рост корневой системы и надземной части, резко уменьшая урожай семян подсолнечника.

2. Чем чаще производится подрезка корневой системы, тем сильнее сказывается ее влияние на урожае подсолнечника в связи с тем, что растения затрачивают значительное количество пластических веществ на восстановление поврежденной корневой системы.

3. Особенно отрицательно сказывается подрезка корневой системы в период усиленного роста растений. Такая реакция находится в связи с тем, что происходит затрата органического вещества на регенерацию корневой системы, а также нарушается нормальное течение биохимических процессов, происходящих внутри растения.

4. После подрезки корневой системы растения в водных и почвенных культурах уменьшают транспирацию, а после того, как восстановят новые корешки взамен обрезанных, они с большей интенсивностью испаряют воду, чем контрольные растения.

Представленные данные как бы снимают с производственных условий такие важные операции, как рыхление и подкормка, а между тем практика мастеров высоких урожаев и стахановцев показала, что с помощью этих агромероприятий можно получать высокие урожаи. Имея в виду сильное заплывание почвы после дождей, образование корки и понижение биологической деятельности вследствие недостатка кислорода в почве и следовательно слабой продукции питательных веществ, с одной стороны, и высокого потребления растениями питательных веществ—с другой, надлежит в производственных условиях применять и рыхление и подкормку, стараясь все же меньше «беспокоить» корневую систему.

В связи с тем, что в полевых условиях приходится применять подкормку главным образом такими удобрениями, которые содержат Р, N и К, и вносить их в почву в различных сочетаниях, мы попытались проследить эффективность чистых солей на восстановление корневой системы у подсолнечника, кукурузы, свеклы и периллы, погружая проростки различного возраста в растворы различной концентрации. Для ясности приведем данные для подсолнечника и кукурузы. Условия опыта таковы: растения выращивались на водопроводной воде в течение 15 дней, по прошествии этого срока мы перенесли их в химические стаканы с питательными растворами по 4 экземпляра в каждый стакан. Концентрация растворов взята нами 0.001 N. До перенесения проростков на питательный субстрат мы подсчитывали у них количество имеющихся корешков, затем производили обрезку и уже тогда погружали растения в растворы. Опыт проводился в июне при 20-кратной повторности. Остального материала мы здесь касаться не будем.

Таблица 3

Влияние питательных солей на восстановление корневой системы подсолнечника

Растворы	Количество корней подсолнечника в среднем на 1 растение				Относительное увеличение в % от контроля
	до обрезки	после обрезки	после опыта	появилось новых больше на	
Контроль—дистиллированная вода	43	11	33.0	22.0	100
Ca(NO ₃) ₂	43	11	65.0	54.0	246.5
Ca(H ₂ PO ₄) ₂	43	11	50.0	39.0	176.1
KCl	43	11	61.0	50.0	228.3
Ca(NO ₃) ₂ + Ca(H ₂ PO ₄) ₂	43	11	59.0	48.0	217.3
Ca(NO ₃) ₂ + KCl	43	11	48.0	37.0	167.1
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ + KCl	43	11	45.0	34.0	157.5
Ca(NO ₃) ₂ + Ca(H ₂ PO ₄) ₂ + KCl	43	11	35.0	24.0	110.5

Из индивидуальных солей самый лучший эффект оказывает на восстановление корневой системы в условиях данного опыта для молодых проростков подсолнечника Ca(NO₃)₂, где количество вновь появившихся корешков увеличилось на 246.5%. Довольно эффективным является KCl, который способствовал также усиленной регенерации корешков подсолнечника, увеличив количество их на 228.3%, а Ca(H₂PO₄)₂ занимает промежуточное положение между азотными и калийными солями, бывшими в опыте.

Из парных сочетаний довольно благоприятное влияние оказывают азотные и фосфорные соли. Значительно хуже влияет на отрастание корешков сочетание NK и PK и еще хуже полная питательная смесь, где количество вновь появившихся корешков превышало контроль только на 10.5%.

В том случае, когда мы погружаем в растворы солей проростки кукурузы после подрезки корней, результаты получаются следующие (табл. 4).

Самый лучший эффект на восстановление корневой системы кукурузы оказало сочетание солей Ca(NO₃)₂ + KCl, где количество корешков увеличилось на 195.1%. Отдельно взятый раствор Ca(NO₃)₂ по своему эффекту стоит на втором месте. Довольно благоприятно влияет на восстановление корневой системы также раствор KCl. Смесь двух солей Ca(NO₃)₂ +

Таблица 4

Влияние питательных солей на восстановление корней кукурузы

Растворы	Количество корней кукурузы в среднем на 1 растение				Относительное увеличение в % от контроля
	до обрезки	после обрезки	после опыта	появилось новых больше на	
Контроль—дистиллированная вода .	65	13	196	183	100
Ca(NO ₃) ₂	65	13	343	330	189.3
Ca(H ₂ PO ₄) ₂	65	13	293	280	153.0
Ca(NO ₃) ₂ + Ca(H ₂ PO ₄) ₂	65	13	257	243	132.8
KCl	65	13	308	295	161.2
Ca(NO ₃) ₂ + KCl	65	13	370	357	195.1
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ + KCl	65	13	274	261	142.6

+Ca(H₂PO₄)₂ дала меньшее из всех комбинаций увеличение количества корешков кукурузы.

Хотя рост корневой системы протекает усиленное на индивидуальных солях, увеличение вегетативной массы протекало более медленно, чем на растворах, содержащих РНК.

Наши исследования были бы неполные, если бы мы не провели опытов в почвенных условиях, что мы и выполнили в изолированных почвенно-песчаных культурах с подсолнечником и кукурузой, где производили обрезку корневой системы на различном расстоянии и заделывали удобрения в сферу расположения корневой системы, причем оказалось, что через 5—10 дней обычно там, где было положено удобрение, растения давали роскошную корневую сетку вокруг очагов удобрений, а посему, рационально комбинируя рыхление и подкормку, мы частичным нарушением корневой системы растений пропашных культур приносим им вред, но, давая приток кислорода к корням при рыхлении и улучшая питание их внесением подкормок, мы создаем для них весьма благоприятные условия, при которых они резко увеличивают урожай при правильном сочетании этих двух операций.

Лаборатория физиологии
Института масличных культур
Краснодар

Поступило
27 VIII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ E. J. R e s s u l, Soil Conditions and Plant Growth (1937). ² K. D. W a t t, Exр. Sta. Record, 33 (1915). ³ A. P. S o c o l o v, Phosphorsäure, № 4 (1934). ⁴ В. И. С а в а н о в, Ж. оп. агроп., № 16 (1915). ⁵ Н. И. П у ш к а р е в, Тр. с.-х. оп. учр. Сев. Кавказа, 183 (1925).