

13. Цвелеев Н.Н. Сем. Рогульниковые, или Водноореховые – Trapaceae Dumort. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – СПб.: Наука, 1995. – Т. 7. – С. 241–244.



УДК 635.21:631.445.4

А.А. Васильев

## ВЛИЯНИЕ ГЛАУКОНИТА НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Автором статьи изучено влияние глауконита на фотосинтетическую деятельность и формирование урожая картофеля в условиях лесостепной зоны Южного Урала. Приведены результаты исследований, подтверждающие положительное влияние природного минерала на урожайность картофеля.

**Ключевые слова:** картофель, глауконит, глауконитовый песок, фотосинтез, вынос элементов питания.

A.A. Vasiliev

## GLAUCONITE INFLUENCE ON THE POTATO PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY AND CROP CAPACITY

The glauconite influence on the potato photosynthetic activity and yield formation in the southern Ural forest-steppe zone is studied by the author of the article. The research results proving the natural mineral positive influence on the potato crop capacity are set forth.

**Key words:** potato, glauconite, glauconite sand, photosynthesis, nutritional element carry-out.

---

**Введение.** В рыночных условиях одним из путей повышения эффективности производства растениеводческой продукции является использование умеренных доз дорогостоящих минеральных удобрений за счет применения более дешевых природных минералов [1, 2]. Наибольшее применение среди природных минералов на Урале получил глауконит, разведанные запасы которого в Челябинской области превышают 300 млн т [3]. Исследования Южно-Уральского НИИ плодовоовощеводства и картофелеводства (2001–2003 гг.) показали, что глауконитовые пески Каринского месторождения пригодны для применения в качестве удобрения картофеля без предварительной подготовки. Наибольшая эффективность глауконитов отмечалась на фоне азотно-фосфорных удобрений ( $N_{60}P_{60}$ ). В дозе 10 т/га глауконитовые пески повышали урожайность картофеля на 28,6 %, крахмалистости клубней – на 2,0 % по сравнению с фоном  $N_{60}P_{60}$  [4]. Для картофелеводческих хозяйств Уральского региона была разработана технология возделывания картофеля с применением глауконита [5].

**Цель исследований.** Изучить влияние глауконитовых песков на фотосинтетическую деятельность и формирование урожая картофеля в условиях лесостепной зоны Южного Урала.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены в 2004–2006 гг. Схема опыта. Фактор А – сорт: 1. Губернатор (ранний); 2. Невский (среднеранний); 3. Спирidon (среднеспелый). Фактор В – глауконит: 1.  $N_{60}P_{60}$  (контроль); 2.  $N_{60}P_{60}$  + глауконитовый песок в дозе 40 т/га.

Предшественник – чистый пар. Фракция семенных клубней – 80–100 г. Схема посадки – 80×35 см (35,7 тыс. клуб/га). Срок посадки – вторая декада мая. Глубина посадки – 8–10 см. Почва – окультуренный выщелоченный чернозем среднесуглинистого механического состава с содержанием гумуса 6,18–6,45 %, N- $NO_3$  – 5,8–7,4 мг/100 г,  $P_2O_5$  – 21,9–29,2 мг/100 г,  $K_2O$  – 38,9–42,5 мг/100 г почвы,  $pH_{sol.}$  – 5,85–6,63.

Погодные условия различались по годам исследований. Вегетационный период (июнь–август) 2004 г. был засушливым ( $ГТК = 0,67$ ), 2005 г. – достаточно влажным ( $ГТК = 1,36$ ), 2006 г. – влажным ( $ГТК = 1,81$ ).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Применение глауконита оказывало положительное влияние на площадь ассимиляционной поверхности с самого начала вегетации (табл. 1). Так, на 20-й день после всходов у растений сорта Губернатор площадь листьев на фоне глауконита была на 12,6 % больше,

чем на контроле, в фазе бутонизации – на 20,9 %; у сорта Невский прибавки составляли соответственно 11,6; 10,9 %, у сорта Спиридон – 15,1 и 9,2 %.

Таблица 1

**Динамика накопления площади ассимиляционной поверхности картофеля при использовании глауконита, тыс. м<sup>2</sup>/га (2004–2006 гг.)**

Сорт (A)	Глауконит (B)	Фаза развития				
		Всходы	Бутонизация	Цветение	Начало увядания	Уборка
Губернатор	Контроль	9,32	26,36	34,79	31,54	25,29
	Глауконит	10,50	31,86	42,25	36,25	27,96
Невский	Контроль	9,86	26,61	37,04	33,39	30,04
	Глауконит	11,00	29,50	40,89	36,25	30,71
Спиридон	Контроль	9,71	28,46	45,82	44,54	41,68
	Глауконит	11,18	31,07	47,89	45,25	39,29

Наибольшая листовая поверхность формировалась в фазе цветения культуры. Применение глауконитовых песков способствовало увеличению листового индекса картофеля сорта Губернатор на 21,5 %, Невский – на 10,4 %, Спиридон – на 4,5 %. По мере старения растений влияние глауконита на площадь листьев становилось менее заметным.

Фотосинтетический потенциал посева (ФП) – важнейший показатель продукционного процесса, который характеризуется суммарной площадью листьев за каждый день вегетационного периода и отражает напряженность работы ассимиляционной поверхности как за межфазные периоды, так и в целом за весь период вегетации. Фотосинтетический потенциал в наших опытах нарастал по мере увеличения индивидуальной листовой поверхности растений картофеля и достигал максимума в конце вегетации. Сумма ФП за вегетацию у сорта Губернатор в варианте использования глауконита составила 3,026 млн м<sup>2</sup>/га·дн., у сорта Невский – 2,974, у сорта Спиридон – 3,513 млн м<sup>2</sup>/га·дн., что на 18,1; 9,0; 3,6 % соответственно больше, чем на контроле (табл. 2).

Таблица 2

**Фотосинтетический потенциал посевов картофеля в зависимости от глауконита, млн м<sup>2</sup>/га·дн.**

Сорт (A)	Глауконит (B)	Всходы – бутонизация	Бутонизация – цветение	Цветение – начало увядания	Начало увядания – уборка	Всего
Губернатор	Контроль	0,456	0,351	1,235	0,519	2,561
	Глауконит	0,550	0,429	1,451	0,596	3,026
Невский	Контроль	0,461	0,368	1,324	0,577	2,730
	Глауконит	0,513	0,412	1,433	0,616	2,974
Спиридон	Контроль	0,487	0,427	1,557	0,921	3,392
	Глауконит	0,548	0,452	1,613	0,900	3,513

Наши исследования показали, что глауконитовые пески оказывают положительное влияние на усвоение питательных элементов с самого начала вегетации, повышая содержание азота, фосфора и калия в листьях и стеблях изучаемых сортов картофеля (табл. 3). По сорту Невский влияние глауконита на концентрацию азота и фосфора отмечалось в течение всей вегетации: в листьях содержание азота повышалось на 0,08–0,40 %, фосфора – на 0,03–0,11 %, в стеблях на 0,05–0,24 и 0,03–0,12 % соответственно. Содержание калия в листьях на фоне глауконита повышалось в фазе бутонизации (на 0,14 %), а в стеблях в период бутонизации – уборки (на 0,02–0,28 %).

Таблица 3

**Динамика содержания азота, фосфора и калия в надземных вегетативных органах картофеля,  
% на а.с.в. (среднее за 2004–2006 гг.)**

Сорт	Вариант опыта	Листья				Стебли			
		Всходы	Бутонизация	Цветение	Увядание	Всходы	Бутонизация	Цветение	Увядание
Азот									
Губернатор	Контроль	5,41	4,63	4,54	4,05	3,74	2,74	2,70	2,23
	Глауконит	5,25	4,93	4,48	3,80	3,31	3,18	2,76	2,13
Невский	Контроль	5,86	4,70	4,27	3,82	3,67	2,99	2,51	1,86
	Глауконит	5,94	4,65	4,67	4,03	3,91	3,06	2,61	2,02
Спиридон	Контроль	5,98	4,87	4,29	3,77	3,50	2,70	2,50	1,88
	Глауконит	6,00	4,54	4,20	3,88	3,22	2,71	2,31	1,83
Фосфор									
Губернатор	Контроль	0,80	0,86	0,71	0,58	0,79	0,71	0,58	0,50
	Глауконит	0,78	0,84	0,78	0,60	0,78	0,74	0,56	0,50
Невский	Контроль	0,76	0,70	0,63	0,53	0,64	0,55	0,46	0,41
	Глауконит	0,87	0,74	0,72	0,60	0,68	0,67	0,55	0,45
Спиридон	Контроль	0,79	0,79	0,69	0,56	0,80	0,70	0,55	0,45
	Глауконит	0,82	0,78	0,67	0,61	0,76	0,63	0,57	0,46
Калий									
Губернатор	Контроль	6,20	5,78	5,83	4,78	8,55	8,95	8,83	7,49
	Глауконит	5,98	5,77	5,82	4,74	9,65	9,42	9,03	8,34
Невский	Контроль	6,51	5,68	5,13	4,87	8,65	8,12	7,43	6,43
	Глауконит	6,39	5,82	5,08	4,75	7,79	8,14	7,47	6,71
Спиридон	Контроль	6,50	5,71	5,50	4,83	9,89	9,65	8,25	7,21
	Глауконит	6,92	5,81	5,92	5,06	9,78	9,30	8,28	7,37

У раннего сорта Губернатор внесение глауконита наиболее существенно влияло на содержание калия в стеблях (прибавка в фазе всходов составила 1,10 %, бутонизации – 0,47, цветения – 0,20, увядания ботвы – 0,85 %). Процент азота в листьях в фазе бутонизации увеличивался на 0,30 %, уборки – на 0,17, а в стеблях в период бутонизации – на 0,44 %, цветения – на 0,06, уборки – на 0,08 % к контролю. Содержание фосфора в листьях достоверно повышалось в фазе цветения (на 0,07 %), а в стеблях – в фазе бутонизации (на 0,03 %).

У среднеспелого сорта Спиридон применение глауконитовых песков повышало содержание калия в листьях в фазе всходов на 0,42 %, бутонизации – на 0,10, цветения – на 0,42, увядания – на 0,23 %; в стеблях в фазе цветения на 0,03 %, увядания – на 0,16, уборки – на 0,10 %. Тогда как концентрация азота и фосфора в листьях достоверно возрастала только в фазе всходов на 0,02 и 0,03 % и начала увядания – на 0,11 и 0,05 % соответственно.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) картофеля при использовании глауконита изменялась несущественно. Наибольшим этот показатель был в период бутонизация – цветение – от 7,42 до 9,82 г/м<sup>2</sup> в сутки (табл. 4). Внесение глауконитовых песков повышало ЧПФ картофеля у сорта Губернатор в период бутонизация – цветение на 14,5 % и цветение – начало увядания – на 7,5 %, у сорта Невский в период всходы – бутонизация – на 6,2 %, а у сорта Спиридон в период бутонизация – цветение – на 2,7 % по сравнению с контролем. Тогда как в целом за вегетацию влияние глауконита на ЧПФ было недостоверным.

Таблица 4

Чистая продуктивность фотосинтеза картофеля при использовании глауконита, г/м<sup>2</sup>/ сут.

Сорт (A)	Глауконит (B)	Фаза развития				
		Всходы – бутонизация	Бутонизация – цветение	Цветение – начало увядания	Начало увядания – уборка	Средневзвешенная
Губернатор	Контроль	4,90	7,42	1,61	2,40	3,58
	Глауконит	4,36	8,50	1,73	1,99	3,70
Невский	Контроль	4,16	9,82	2,23	3,59	4,27
	Глауконит	4,42	9,70	2,21	2,49	4,22
Спиридон	Контроль	4,81	8,49	2,58	3,92	4,28
	Глауконит	4,70	8,72	2,28	3,84	4,30

Дисперсионный анализ двухфакторного полевого опыта показал, что использование глауконитовых песков оказывало сильное влияние на развитие ассимиляционной поверхности листьев картофеля в фазе всходов (вклад фактора 82,9 %) и бутонизации (86,2 %), тогда как в период цветения этот показатель в основном зависел от генотипа (55,9 %) и в меньшей степени от глауконита (37,6 %). В фазе начала увядания ботвы сорт контролировал 83,6 %, а в период уборки 93,7 % вариации площади листьев. Доля вариации площади листьев, обусловленная внесением глауконита, в фазе увядания не превышала 11,8 %, а во время уборки была несущественной – 1,0 % (табл. 5).

Таблица 5

Вклад факторов в варьирование показателей, характеризующих фотосинтетическую деятельность картофеля, %

Фаза, период	Факторы и их взаимодействие			
	A (сорт)	B (глауконит)	AB	Случайная изменчивость
<b>Площадь ассимиляционной поверхности листьев</b>				
Всходы	3,4	82,9	2,9	10,8
Бутонизация	4,9	86,2	4,0	4,9
Цветение	55,9	37,6	4,1	2,4
Начало увядания	83,6	11,8	1,2	3,4
Уборка	93,6	1,0	1,9	3,5
<b>Фотосинтетический потенциал посевов картофеля</b>				
Всходы – бутонизация	4,8	91,2	2,7	1,3
Бутонизация – цветение	28,8	63,7	5,8	1,7
Цветение – начало увядания	54,9	38,4	4,7	2,0
Начало увядания – уборка	95,6	1,2	0,7	2,5
Сумма за вегетацию	67,7	27,1	3,0	2,2
<b>Чистая продуктивность фотосинтеза картофеля</b>				
Всходы – бутонизация	59,1	5,9	32,6	2,4
Бутонизация – цветение	78,9	10,5	8,2	2,4
Цветение – начало увядания	90,5	1,1	5,9	2,5
Начало увядания – уборка	71,1	20,6	6,1	2,2
Средневзвешенная за вегетацию	96,9	0,0	0,6	2,5

Фотосинтетический потенциал картофеля в начале вегетации также в значительной степени зависел от применения глауконита, а начиная с фазы цветения, главным образом, от генотипа. Если в период всходы – бутонизация доля вариации ФП, обусловленная внесением глауконита, составляла 91,2 %, бутонизация – цветение – 63,7 %, то в период цветение – начало увядания – 38,4 %, а в период увядание – уборка – 1,2 %. Вклад сорта в варьирование ФП при этом составлял соответственно 6,5; 28,8; 54,9; 95,6 %.

Чистая продуктивность на фотосинтеза картофеля зависела главным образом от сорта. Доля вариации ЧПФ, обусловленная генотипом, в период всходы – бутонизация составляла 59,1 %, бутонизация – цветение – 78,9 %, цветение – начало увядания ботвы – 90,5 %, увядание – уборка – 71,1 %, а за вегетацию в целом – 96,9 %. Достоверное влияние глауконита на ЧПФ отмечалось в период всходы – бутонизация (5,9 %), бутонизация – цветение (вклад фактора – 10,5 %) и увядание – уборка (20,6 %).

Коэффициент усвоения фотосинтетически активной радиации зависел главным образом от генотипа (вклад фактора 78,0 %), в меньшей степени – от глауконита (16,6 %). Тем не менее применение глауконита улучшало этот показатель у всех сортов картофеля (табл. 6).

Таблица 6

**Элементы продуктивности посевов картофеля в зависимости от применения глауконита  
(среднее за 2004–2006 гг.)**

Сорт (А)	Глауконит (В)	Урожай сухой биомассы, т/га	Среднесуточный прирост сухой биомассы, кг/га	Коэффициент использования ФАР	Продуктивность работы 1000 м <sup>2</sup> ФП, кг
Губернатор	Контроль	9,02	103,7	3,96	13,5
	Глауконит	11,08	127,3	4,87	14,3
Невский	Контроль	11,54	132,7	5,07	16,4
	Глауконит	12,71	146,1	5,59	16,6
Спиридон	Контроль	14,34	164,9	6,30	14,5
	Глауконит	14,83	170,5	6,52	15,4

Сопоставление полученных данных с результатами исследований по изучению влияния расчетных доз минеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность и формирование урожая картофеля лесостепной зоны Южного Урала показывает, что окультуренность почвы является важнейшим фактором повышения продуктивности картофелеводства. На выщелоченных черноземах со средним содержанием подвижных форм питательных элементов в пахотном слое коэффициент поглощения ФАР варьировал в пределах от 2,34 до 5,28 % [6], тогда как на черноземе с очень высоким содержанием фосфора и калия коэффициент усвоения ФАР в варианте с глауконитом достигал 4,87–6,52 % в зависимости от сорта.

Продуктивность работы листьев – выход клубней на 1000 единиц ФП – показывает работу фотосинтетического потенциала за период вегетации. Этот показатель достоверно изменялся в вариантах применения глауконита на сорта Губернатор (на 5,9 %) и Спиридон (на 6,2 %) по сравнению с контролем. Повышение уровня минерального питания, благодаря применению глауконита, увеличивало среднесуточный прирост сухой биомассы картофеля: сорта Губернатор – на 22,8 %, сорта Невский – на 10,1, сорта Спиридон – на 3,4 %.

Улучшая условия для использования фотосинтетически активной солнечной радиации, глауконит способствовал повышению продуктивности растений картофеля. Прибавка конечной продуктивности у сорта Губернатор составила 22,0 %, Невский – 10,5, Спиридон – 14,9 % по отношению к контролю. В перерасчете на 1 га прибавка от глауконита составила у сорта Губернатор 8,51 т/га, Невский – 4,69, Спиридон – 7,32 т/га (табл. 7).

Таблица 7

**Урожайность картофеля при использовании глауконитовых песков Каринского месторождения, т/га**

Сорт	Вариант опыта	Урожайность				Прибавка от глауконита
		2004 г.	2005 г.	2006 г.	Среднее	
Губернатор	Контроль	24,61	35,27	43,84	34,57	–
	Глауконит	27,57	43,30	58,36	43,08	8,51
Невский	Контроль	20,57	49,11	64,29	44,65	–
	Глауконит	20,93	55,71	71,37	49,34	4,69
Спиридон	Контроль	25,25	52,99	69,40	49,22	–
	Глауконит	28,14	55,94	78,39	54,16	4,94
HCP <sub>05</sub>		1,40	1,95	4,33		1,51
HCP <sub>05</sub> (A)		0,99	1,38	3,06		1,06
HCP <sub>05</sub> (B)		0,81	1,13	2,50		0,86

Используя данные о содержании элементов питания в надземных органах и клубнях, а также данные по урожайности изучаемых сортов картофеля при использовании глауконитовых песков, мы произвели расчет выноса элементов питания с 1 га и 1 т урожая клубней. Анализ полученных данных показал, что вынос элементов питания урожаем картофеля с единицы площади варьирует в значительных пределах и зависит от условий вегетационного периода, сорта и использования глауконита. В среднем за три года у среднеспелого сорта Спиридон вынос азота с 1 га был в среднем на 28,3 % больше, чем у раннего сорта Губернатор, и на 31,0 % больше, чем у сорта Невский. По выносу фосфора преимущество Спиридона составляло 30,6 и 18,2 %, калия – 39,2 и 38,6 % соответственно (табл. 8).

Таблица 8

**Вынос элементов питания урожаем клубней с учетом побочной продукции при использовании глауконита (среднее за 2004–2006 гг.)**

Сорт (A)	Глауконит (B)	N		$P_2O_5$		$K_2O$	
		кг/га	кг/т	кг/га	кг/т	кг/га	кг/т
Губернатор	Контроль	173,5	5,14	43,7	1,25	288,2	8,51
	Глауконит	198,5	4,92	51,8	1,20	331,1	8,25
Невский	Контроль	169,9	4,21	48,3	1,09	289,4	6,77
	Глауконит	196,5	4,75	56,3	1,20	331,3	7,44
Спиридон	Контроль	196,5	4,75	56,3	1,20	331,3	7,44
	Глауконит	236,4	4,56	64,1	1,18	393,1	7,73

Применение глауконита повышало вынос элементов питания растениями с единицы площади. У сорта Губернатор на фоне глауконита отмечалось увеличение выноса азота на 14,4 %, фосфора – на 18,4, калия – на 14,9 %, у сорта Невский вынос азота возрастал на 15,6 %, фосфора – на 16,5, калия – на 14,5 %. У сорта Спиридон глауконит повышал вынос с 1 га азота на 6,2 %, фосфора – на 12,2 % и не влиял на вынос калия.

Наши опыты показали, что в лесостепной зоне Южного Урала картофель (с учетом побочной продукции) выносит на единицу продукции несколько меньше фосфора, чем в других регионах, что следует учитывать при разработке системы удобрения этой культуры. Так, Г.В. Коренев [6] отмечает, что каждую тонну клубней с соответствующей массой ботвы картофель выносит из почвы 4–6 кг азота, 1,2–2 кг фосфорной кислоты и 6–11 кг окиси калия.

Применение глауконита увеличивало вынос питательных элементов в расчете на единицу продукции у растений сорта Невский ( $N$  – с 4,21 до 4,75 кг/т,  $P_2O_5$  – с 1,09 до 1,20,  $K_2O$  – с 6,77 до 7,44 кг/т) и несколько снижало вынос NPK на 1 т клубней у сортов Губернатор и Спиридон.

**Заключение.** Применение глауконитовых песков усиливает поглощение элементов минерального питания картофелем с самого начала вегетации. Как следствие, в первой половине вегетационного периода отмечается сильное влияние глауконита на ассимиляционную поверхность (вклад этого фактора в варьирование площади листьев в фазе всходов составил 82,9 %, бутонизации – 86,2, цветения – 55,9 %) и фотосинтетический потенциал картофеля (вклад глауконита в варьирование ФП в период всходы – бутонизация составил 89,7 %, в период бутонизация – цветения – 63,7 %).

Важным фактором повышения продуктивности картофеля в лесостепи Южного Урала является окультуренность почвы. Возделывание адаптивных сортов картофеля на окультуренном выщелоченном черноземе позволяет увеличить коэффициент усвоения фотосинтетически активной радиации на фоне применения глауконита до 4,87–6,52 %, а урожайность картофеля сорта Губернатор – до 43,08 т/га, Невский – до 49,34, Спиридон – до 54,16 т/га.

Существенный рост урожая картофеля, благодаря использованию глауконитовых песков, обеспечивается в основном за счет повышения суммарной площади листьев (ФП), фотосинтетическая продуктивность работы которой в расчете на единицу листовой поверхности изменялась несущественно. ЧПФ зависит главным образом от генотипа, который обуславливает от 59,1 до 90,5 % вариации этого показателя в течение вегетации.

В лесостепной зоне Южного Урала картофель (с учетом побочной продукции) выносит из почвы в среднем 4,21–5,14 кг азота, 1,09–1,25 кг фосфора и 6,77–8,51 кг калия на 1 т клубней. Вынос фосфора на

единицу продукции несколько меньше, чем в других регионах Российской Федерации, что следует учитывать при разработке системы удобрения картофеля.

### **Литература**

1. Кацнельсон Ю.Я. Глаукониты – нетрадиционный вид местного агрохимического сырья. – Ростов-на/Д., 1989. – 5 с.
2. Мешков В.Н. Урожайность и качество картофеля в зависимости от применения глауконита и минеральных удобрений в Липецкой области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2009. – 23 с.
3. Абдурахманова В.Н. Глауконит – нетрадиционное сырье. Предпосылки создания сырьевой базы глауконита в Челябинской области // Глауконит – калийное удобрение и минерал, пригодный для реабилитации загрязненных радионуклидами земель: науч.-практ. конф. – Челябинск, 2003. – С. 18–22.
4. Васильев А.А. Глауконит – эффективное природное минеральное удобрение картофеля // Аграр. вестн. Урала. – 2009. – № 6. – С. 35–37.
5. Кожемякин В.С., Васильев А.А. Технология производства картофеля с применением глауконитовых песков в условиях Уральского региона. – Челябинск: ЮУНИПОК, 2004. – 45 с.
6. Васильев А.А. Влияние густоты посадки и расчетных доз минеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность и формирование урожая картофеля в условиях Южного Урала // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2013. – № 2. – С. 32–38.
7. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г.В. Коренев, Г.Г. Гатаулина, А.И. Зинченко [и др.] / под ред. Г.В. Коренева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 301 с.



УДК 574.4:633.1.631.84

*Г.А. Демиденко, Д.Ф. Жирнова*

### **РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНОМ РЕЖИМЕ УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ В ВЕГЕТАЦИОННОМ ОПЫТЕ**

*В статье приведены результаты исследований различных режимов увлажнения почвы на развитие яровой пшеницы и эффективность влияния азотных удобрений в вегетационном опыте. Полученные результаты показали, что наиболее благоприятные условия для роста и развития растений пшеницы были созданы при влажности корнеобитаемого слоя почвы в пределах 60–80 % от полной влагоемкости.*

**Ключевые слова:** пшеница, почва, влажность, режим увлажнения, поливная масса, удобрения, эффективность, вегетационный опыт.

*G.A. Demidenko, D.F. Zhirnova*

### **SPRING WHEAT GROWTH AND DEVELOPMENT IN VARIOUS SOIL MOISTENING MODE IN THE VEGETATIVE EXPERIMENT**

*The research results of different soil moisture modes on the spring wheat development and influence efficiency of nitrogen fertilizers in vegetation experiment are presented in the article. The received results showed that the most favorable conditions for the wheat plant growth and development were created when the root-inhabited soil layer moisture was within 60–80 % of full water capacity.*

**Key words:** wheat, soil, humidity, moistening mode, irrigation mass, fertilizers, efficiency, vegetation experiment.

---

**Введение.** Роль воды в жизни растений огромна и многообразна. С водой неразрывно связаны все явления роста. Для усвоения зольных элементов необходима небольшая часть воды, составляющая примерно 9 % потребленного количества. Вся остальная масса (90 %) испаряется с поверхности растений для охлаждения тканей и поддержания тепловых условий, необходимых для жизни растений [1]. Растения при недостатке воды резко снижают продуктивность в период образования репродуктивных органов. Поэтому