

УДК 631.8

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ  
КРАХМАЛА И СТРУКТУРУ УРОЖАЯ**

**Салимзода А.Ф.** “д.с-х.н., профессор, член корреспондент ТАСХН,  
**Бобохонова З.К.** “к.с-х.н., доцент, **Боймуродов Р.Б.** - к.с-х.н., доцент,  
ТАУ им. Ш. Шотемур

*Ключевые слова:* фосфорные удобрения, способы внесения, картофель, навоз, крахмал, ленточное внесение, навоз.

Основным показателем питательных и технологических качеств урожая картофеля является содержание в нем крахмала. Полученные данные по содержанию крахмала по вариантам опыта в целом находятся близко к теоретическим величинам (16-19 % для ранних сортов), к которым относится и изученный сорт. Существует мнение о том, что на величину содержания крахмала в картофеле заметное влияние могут оказывать: географический (широтный) фактор, сортовые различия и содержание сухого вещества. Относительно влияния других факторов, особенно условий питания, сроков и способов внесения удобрения в литературе имеются малочисленные и часто противоречивые сведения. Многие исследователи, такие как: Луковникова (1956), Маслов (1958), Тихонов, Зуев (1965), Каршунов, Филиппов (1980), Логинова (1985), Mulkey (1989), Reith (1994) и др. указывают, что на содержание крахмала в клубнях, заметное влияние оказывает уровень азотного и фосфорного питания растений. Они склоняются к тому, что в целом, как минеральные, так и органические удобрения способствуют повышению содержания крахмала, и других низкомолекулярных углеводов в клубнях, а также авторы особо подчеркивают влияние фосфорного питания в их накоплении и наоборот, указывают на значительное снижение содержания крахмала при одностороннем, избыточном азотном питании.

В то же время другие исследователи, такие как: Буторина (1982), Большов (1982) имеют противоположное мнение. По их данным, среднее содержание крахмала за четыре года уменьшилось в вариантах с применением полного минерального удобрения на фоне 30 т/га навоза при разных сроках и способах внесения от 0,9 до 2,1 %. Внесение только одного навоза, не привело к снижению крахмала. по сравнению с контрольным вариантом.

Полученные нами данные указывают, на явную зависимость содержания крахмала в клубнях картофеля, в зависимости от условий минерального питания. Во все годы исследования, как отдельно по годам, так и в среднем за три года, содержание крахмала по различным вариантам с минеральными удобрениями и навозом было больше, по сравнению с контрольным вариантом от 1,3 до 6,5 %, в зависимости от норм и способов внесения (табл. 1).

Данные показывают на очень четкую зависимость содержания крахмала от условий фосфорного питания. Если отнять содержание крахмала в варианте 2 (с полным минеральным удобрением) от варианта 10 (навоз и азотно калийные удобрения без фосфора), и от этого результата отнять содержание крахмала в варианте 4 (навоз с полным минеральным удобрением), т.е. прибавку от навоза, то полученная величина будет почти одинаковой и в контрольном и в фоновом варианте с N и K:  $(18,6 \text{ в.2}) - (16,1 \text{ в. 10}) - (20,6 \text{ в.4}) - (18,6 \text{ в.2}) = 2,5 - 2 = 0,5\%$ , т.е эта величина (0,5 % разница) свидетельствует о том, что азот и калий без фосфора не повышают содержание крахмала в клубнях, или повышают весьма незначительно. Мнение о значении условий фосфорного питания в повышении содержания крахмала в клубнях подтверждается еще тем фактом, что при ленточном внесении фосфорных удобрений (варианты 3 и 7) содержание крахмала больше на 1-1,7 %, чем при сплошном внесении (варианты 2 и 6),

т.е. ленточное внесение фосфора привело не только к повышению урожая, но и к повышению содержания крахмала.

Таким образом, можно утверждать, что данное обстоятельство является прямым следствием улучшения условий фосфорного питания, которое, как правило, находится в первом минимуме в карбонатных почвах из-за слабой его доступности.

Это подтверждается показателями вариантов 2, 3 и 6, 7 (т.е. нормы  $P_2O_5$  100 и 50 кг/га), где разница в содержании крахмала составляет 2,1-1,4 %, в пользу варианта со 100 кг/га фосфора. Другим не менее важным фактором в повышении содержания крахмала в картофеле оказался навоз при совместном его внесении с фосфорным удобрением. Из данных таблицы видно, что совместное внесение 10 т навоза со 100 кг/га фосфора привело к повышению крахмальности картофеля: от 2 % - при сплошном внесении - до 1,7 % - при ленточном, а с 50 кг/га фосфора от 2,1 % - при сплошном, до 0,7 % - при ленточном внесении. В обоих случаях (при 100 и 50 кг/га  $P_2O_5$ ) навоз больше способствовал увеличению крахмала при сплошном внесении, чем при ленточном и это подтверждает его действие на урожай картофеля.

Такое противоречие, возможно, связано с тем, что высокая концентрация навоза, вблизи корневой системы картофеля, которая создается при его ленточном внесении может способствовать избыточному одностороннему азотному питанию, и приводит к сильному развитию корневой системы и надземной биомассы, к диспропорции между вегетативными и генеративными органами и, соответственно, к снижению доли его действия в повышении урожая при ленточном внесении.

Подтверждением этому является то, что между содержанием крахмала в клубнях фосфора в ботве обнаруживается очень высокая положительная коррелятивная связь (рис. 1), а с содержанием азота эта связь относительно невысокая (рис. 2).

Очень важным показателем качества урожая картофеля является его структура, т.е. соотношение структурных фракций клубней по размерам (табл. 1).

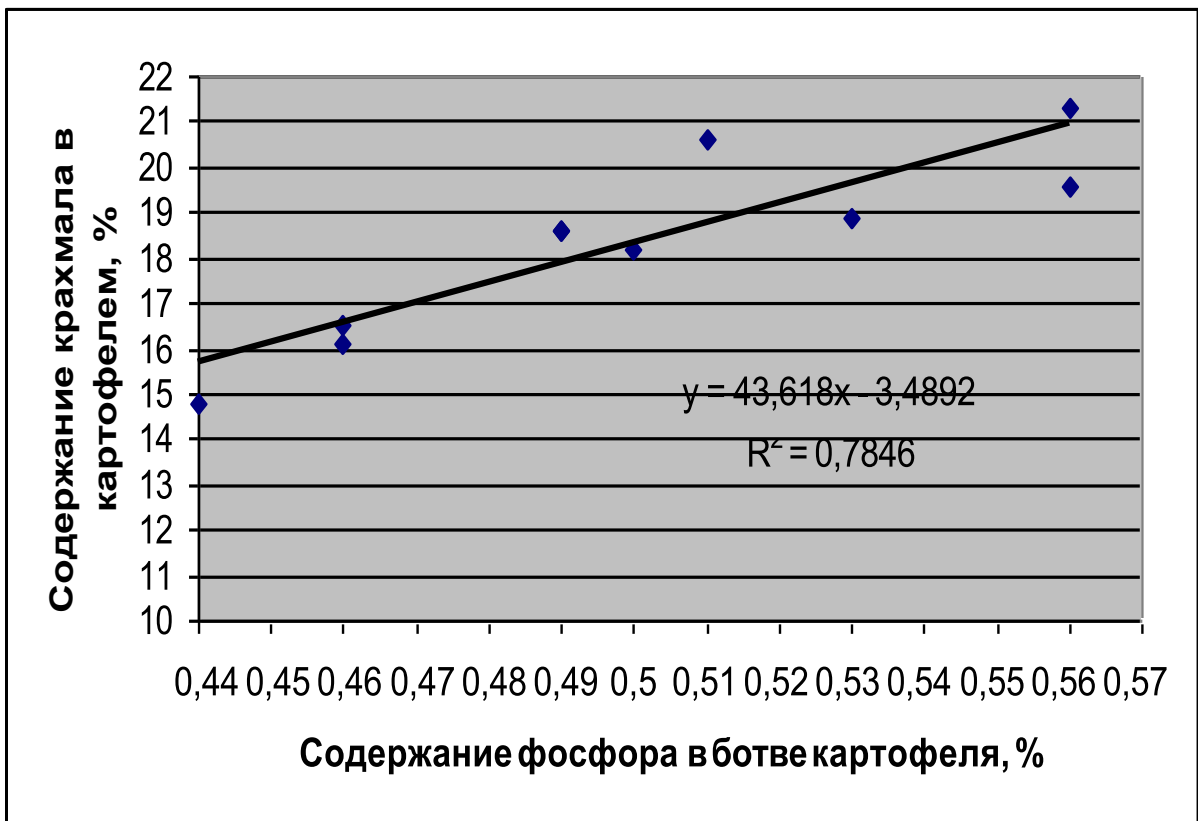
Из данных таблицы видно, что в большинстве вариантов опыта доля крупных клубней преобладает над средними и мелкими фракциями, за исключением варианта 1 (без удобрения) и вариантом 8 - половинная доза фосфора (50 кг/га) сплошного внесения совместно с навозом, где в первом максимуме находятся мелкие фракции, в первом случае, и средние фракции - во втором.

Таблица 1.

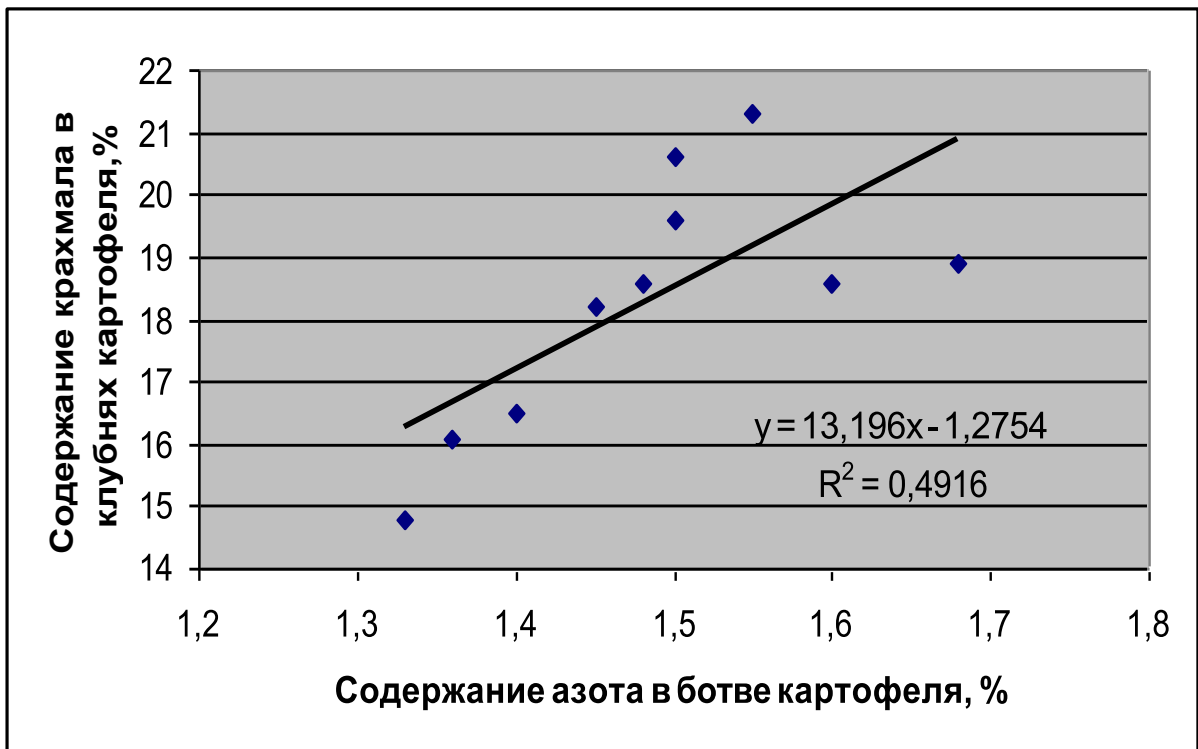
**Влияние разных способов внесения фосфорных удобрений и навоза на содержание крахмала в клубнях раннего картофеля**

№ п.п	Варианты	Годы исследования											
		2016			2017			2018			В среднем за 3 года		
		Содержание крахмала, %	Прибавка от контроля, %	Прибавка от фактора, %	Содержание крахмала, %	Прибавка от контроля, %	Прибавка от фактора, %	Содержание крахмала, %	Прибавка от контроля, %	Прибавка от фактора, %	Содержание крахмала, %	Прибавка от контроля, %	Прибавка от фактора, %
1	Контроль (б/у)	13,6	-	-	15,1	-	-	15,7	-	-	14,8	-	-
2	$N_{150}K_{100}(Ф)+P_{100с}$	17,5	3,9	-	18,8	3,7	-	19,5	3,8	-	18,6	3,8	-
3	$Ф+P_{100л}$	19,0	5,4	1,5	20,3	5,2	1,5	19,5	3,8	0	19,6	4,8	1,0
4	$Ф+P_{100с}+N_{10}$	21,7	8,1	4,2	19,7	4,6	0,9	20,4	4,7	0,9	20,6	5,8	2,0
5	$Ф+P_{100л}+N_{10}$	19,7	6,1	0,7	21,7	6,6	1,4	22,5	6,8	3,0	21,3	6,5	1,7
6	$Ф+P_{50с}$	14,8	1,2	-	16,2	1,1	-	18,5	2,8	-	16,5	1,7	-
7	$Ф+P_{50л}$	18,3	4,7	3,5	18,4	3,3	2,2	17,9	2,2	0	18,2	3,4	1,7
8	$Ф+P_{50с}+N_{10}$	18,1	4,5	3,3	18,8	3,7	2,6	18,9	3,2	0,4	18,6	4,1	2,1
9	$Ф+P_{50л}+N_{10}$	18,5	4,9	0,2	18,7	3,6	0,3	19,5	3,8	1,6	18,9	3,8	0,7
10	$Ф+N_{10}$	16,1	2,5	-	15,8	0,7	-	16,3	0,6	-	16,1	1,3	-

Примечание: с- сплошное внесение удобрений;  
л - ленточное внесение удобрений;



**Рис.1.** Зависимость содержания крахмала от содержания фосфора в ботве картофеля (положительная коррелятивная связь крахмала от фосфора)



**Рис. 2.** Зависимость содержания крахмала от содержания азота в ботве картофеля (высокая положительная коррелятивная связь крахмала от азота)

Самая высокая доля крупных фракций (62 и 53 %) получена в вариантах 3 и 7 ленточного внесения 100 и 50 кг/га фосфора, на третьем месте находится вариант 4, т.е. 100 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и навоз сплошного внесения. Следовательно, увеличение урожая в этих вариантах происходит не за счет увеличения числа клубней, а за счет укрупнения клубней. В вариантах 5 и 9, т.е. ленточного внесения фосфора совместно с навозом обнаруживается увеличение доли мелких и средних фракций, (54-60 %), хотя общий урожай в этих вариантах больше, чем в вариантах со сплошным внесением (табл 2).

Таблица 2.

**Влияние различных способов внесения фосфорных удобрений и навоза на структуру урожая раннего картофеля**

№ п.п.	Варианты	Структура урожая, %											
		2016			2017			2018			В среднем за 3 года		
		Крупные, Д>5 см	Средние, Д 3-5 см	Мелкие, Д<3	Крупные, Д>5 см	Средние, Д 3-5 см	Мелкие, Д<3	Крупные, Д>5 см	Средние, Д 3-5 см	Мелкие, Д<3	Крупные, Д>5 см	Средние, Д 3-5 см	Мелкие, Д<3
1	Контроль (б/у)	28	25	44	31	30	41	31	29	41	30	28	42
2	N <sub>150</sub> K <sub>100</sub> (Ф)+P <sub>100с</sub>	42	21	29	47	28	27	49	29	28	46	26	28
3	Ф + P <sub>100л</sub>	58	31	9	60	29	7	68	30	8	62	30	8
4	Ф + P <sub>100с</sub> + Н <sub>10</sub>	49	35	13	52	39	10	49	40	13	50	38	12
5	Ф + P <sub>100л</sub> + Н <sub>10</sub>	41	26	30	48	30	27	49	28	21	46	28	26
6	Ф + P <sub>50с</sub>	39	27	32	46	25	29	47	26	29	44	26	30
7	Ф + P <sub>50л</sub>	51	35	12	54	37	9	54	36	12	53	36	4
8	Ф + P <sub>50с</sub> + Н <sub>10</sub>	39	40	17	45	45	12	42	34	16	42	43	15
9	Ф + P <sub>50с</sub> + Н <sub>10</sub>	43	32	33	39	29	29	38	29	28	40	30	30
10	Ф + Н <sub>10</sub>	40	39	20	43	43	19	43	38	15	42	40	18

**Примечание:** с- сплошное внесение удобрений;  
л – ленточное внесение удобрений;

Это свидетельствует о том, что увеличение урожая в этих случаях происходит не за счет укрупнения клубней, а за счет увеличения числа клубней мелких размеров. Это обстоятельство является подтверждением вышеизложенной мысли о том, что сосредоточение большого количества навоза, особенно слабо разложившегося, вблизи корневой системы, может оказать определенное отрицательное влияние на формирование высокого урожая с хорошей структурой.

Поэтому более целесообразно под культуру картофеля сплошное внесение навоза, а при ленточном внесении фосфорные удобрения.

**Литература**

1. Маслов И.В. Белково "углеводный обмен в листьях пшеницы и картофеля в зависимости от сортовых особенностей и условий азотного питания.// Вестник с.х. науки. 1958.-№3. - С. 18-26
2. Логинова Н.Г. Содержание углеводов в клубнях картофеля при разных уровнях азотного и фосфорного питания// Труды ВИУА, вып. 54. 1985 " С.130-134
3. Луковникова Р.А. Влияние минерального питания на содержание азотистых веществ и крахмала у картофеля. Биохимия плодов и овощей. // Сб. Из. АН СССР. 1995.-С. 122-126
4. Коршунов А.В., Филиппов А.М. Урожай и качество картофеля в зависимости от способов внесения минеральных удобрений при орошения.// Бюлетен ВИУА.1980.-№5. С.59-63
5. Mulkey J. Response of onions to P placement. Agr.J.V.71.1989.-№6- P.375-379.
6. Reith J.W. The effectiveness of different methods and time of applying fertilizers, Phosphorus in Agriculture. №62.1994-P.61-67

## АННОТАЦИЯ ТАЪСИРИ УСУЛҲОИ ВОРИДКУНИИ НУРИҲО БА МИҚДОРИ ОҶАР ВА СОҲТОРИ ҲОСИЛ

Дар мақолаи мазкур оид ба таъсири усулҳои воридкунии нуриҳои фосфорӣ ва пору ба миқдори оҳар ва сохтори ҳосили зироати картошка маълумот дода шудааст. Натиҷаи тадқиқотҳои илмӣ нишон доданд, ки ҳангоми воридкунии нуриҳои фосфорӣ бо усули хаттӣ, аз ҷумла суперфосфат ба зироати картошка миқдори оҳар то 1,0 -1,7 % нисбат ба воридкунии саросар баланд гардидааст, яъне воридкунии усули хаттии нуриҳои фосфорӣ на фақат боиси баланд гардидани ҳосил, балки зиёдшавии миқдори оҳар дар лӯндаи картошка мегардад. Истифодабарии якҷояи 10 т/га пору бо меъёрҳои 100 ва 50 кг/га фосфор боиси баланд гардидани миқдори оҳар аз 2 % бо усули саросар ва то 1,7 % бо усули хаттӣ дар растании картошка гардидааст, ки ин аз таъсири пору шаҳодат медиҳад. Вобаста ба сохтори ҳосил бошад, ҳиссаи баланди лӯндаҳои андозаи калондошта (62 ва 53 %) дар усули воридкунии хаттӣ бо меъёри 100 ва 50 кг/га фосфор ба даст оварда шудааст.

*Калимаҳои калидӣ:* нуриҳои фосфорӣ, усули нуриандозӣ, картошка, пору, оҳар, воридкунии хаттӣ, пору.

## АННОТАЦИЯ ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ КРАХМАЛА И СТРУКТУРУ УРОЖАЯ

В данной статье представлена информация о влиянии способов внесения фосфорных удобрений и навоза на содержание крахмала и структуру урожая картофеля. Результаты научных исследований показали, что при внесении фосфорных удобрений ленточным способом, в том числе суперфосфатов, под посевы картофеля, содержание крахмала увеличивалось на 1,0-1,7%, по сравнению со сплошным внесением, то есть внесение фосфорных удобрений ленточным способом не только повышает урожай, но и увеличивает содержание крахмала в клубнях картофеля. Совместное использование 10 т / га навоза из расчета 100 и 50 кг / га фосфора увеличило содержание крахмала до 2% сплошным способом и до 1,7% ленточным способом в клубнях картофеля, что свидетельствует о влиянии навоза. В зависимости от структуры посевов, высокая доля клубней крупного размера (62 и 53%) была получена методом ленточного внесения применением 100 и 50 кг / га фосфора.

*Ключевые слова:* фосфорные удобрения, способы внесения, картофель, навоз, крахмал, ленточное внесение.

## ANNOTATION THE EFFECT OF FERTILIZER INPUT METHODS ON THE AMOUNT OF STARCH AND ITS YIELD STRUCTURE

In this article is giving information about the impact of methods of applying phosphorous fertilizers and manure on the starch content and structure of the potato crop. The results of this scientific research work have shown, that when adding phosphorous fertilizers by the belt method, including superphosphate, under potato crops, the starch content increased by 1.0-1.7% but the comparison with continuous application, with the adding of phosphorous fertilizers by the belt method not only increases the yield, but also increases the starch content in potato tubers. The combined use of 10 t/ ha of manure at the rate of 100 and 50 kg/ ha of phosphorus increased the starch content from 2% by the continuous method to 1.7% by the adding method in potato tubers, which indicates the effect of manure. Depending on the structure of the crops, a high proportion of large tubers (62 and 53%) was obtained by the belt adding method using 100 and 50 kg/ ha of phosphorus.

*Key words:* phosphate fertilizer, methods of adding fertilizers, potato, manure, starch.

