

УДК 631.816:631.854.2

ВЛИЯНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ ВНЕСЕНИЯ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Т.Ю.АНИСИМОВА¹,
канд. с.-х. наук,

К.К.КАСКИН¹,
ст. науч. сотр.,

Е.А.ЛУКАШИН²,
канд. техн. наук

¹Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа,
Владимирская область,

²Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, e-mail: anistan2009@mail.ru,
г. Нижний Новгород, Российская Федерация

Исследовали возможность повышения эффективности применения птичьего помета благодаря более равномерному внесению удобрения в почву. Для этого необходимы машины с широким диапазоном регулирования дозы внесения, например РОУ-6, с помощью которой можно вносить от 4 до 80 т/га. Эффективность применения птичьего помета повышали, используя машины барабанного типа для внесения под зерновые культуры оптимальных доз удобрения (12-16 т/га). Оценили результаты при различной равномерности распределения. Определили угловую скорость вращения барабанов, количество и форму лопаток, углов их установки и конструкции направляющего щита. Разработанный модифицированный рабочий орган разбрасывателя барабанного типа позволил снизить неравномерность внесения помета по ширине на 12-14 процентов, по длине прохода агрегата – на 5 процентов. Установили, что с ростом дозы помета более 8 т/га значительного увеличения урожайности не происходит. При сокращении неравномерности внесения с 97 до 72 процентов потери урожая снижаются на 54,4 процента. При неравномерности внесения помета 97 процентов эффективность ухудшается на 58 процентов. Внесение птичьего помета машинно-тракторным агрегатом МТЗ-82.1 + РОУ-6М обеспечило прибавку урожая на 38 процентов выше, по сравнению с машинно-тракторным агрегатом Т-150К + ПРТ-10. При снижении неравномерности внесения помета с 82 до 43 процентов потери урожая ячменя уменьшились на 29 процентов. Выявили, что внесение помета машиной РОУ-6М обеспечило прибавку урожая на 8,6 процента больше, чем машиной ПРТ-10. Потери урожая от неравномерности внесения составили: при работе ПРТ-10 – 30 процентов; при работе РОУ-6М – 0,33 процента. При применении РОУ-6М с новым разбрасывающим рабочим органом прибавка урожая зерна была выше благодаря более равномерному внесению помета.

Ключевые слова: органические удобрения, птичий помет, машины для внесения удобрений, модифицированный разбрасывающий рабочий орган, потери урожая.

Органические удобрения разносторонне действуют на повышение плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных растений. Наиболее концентрированным по содержанию элементов питания твердым органическим удобрением служит птичий помет. Одна тонна подстилочного птичьего помета может содержать до 20 кг азота, 18 кг фосфора, 9 кг калия и различные микро-

элементы [1]. В связи с этим птичьего помета требуется значительно меньше, чем навоза КРС и компостов, что снижает затраты на применение. Для его внесения в почву следует использовать машины с широким диапазоном регулирования дозы внесения, с помощью которых можно вносить 4-80 т/га.

Получение высоких урожаев в результате применения органических удобрений зависит не толь-

ко от качества самих удобрений, но и от внесения их в почву, в частности от степени равномерности распределения их по площади поля. Известно, что неравномерное внесение удобрений не может обеспечивать равноценные условия роста и развития всех растений, что вызывает полегание зерновых культур и в конечном счете приводит к заметным потерям урожая. Машины, используемые для внесения органических удобрений, должны обеспечивать равномерность внесения не менее 75% [2, 3].

Цель исследований – повышение урожайности зерновых культур вследствие равномерного распределения птичьего помета разбрасывателем с рациональными параметрами рабочих органов барабанного типа с учетом погодных условий.

Материалы и методы. В 2010-2011 гг. ВНИИОУ совместно с Нижегородской ГСХА провели работу по оценке эффективности внесения птичьего помета под зерновые культуры с различной равномерностью внесения.

Внесение птичьего помета с заданной дозой 15 т/га осуществляли машинно-тракторными агрегатами: Т-150К + ПРТ-10 с неравномерностью внесения 25% и МТЗ-82.1 + РОУ-6М (с модифицированным разбрасывающим рабочим органом, разработанным ВНИИОУ), обеспечивающим внесение удобрений с неравномерностью 10-13%. Рабочий орган содержит измельчающий и разбрасывающий барабаны, вращающиеся в подшпипниковых узлах боковых направляющих стоек машины. Для подачи удобрений на направляющий щит с делителями измельчающий барабан снабжен лопатками, выполненными из уголков, а разбрасывающий барабан – плоскими лопатками, развернутыми к оси [4].

Изучение эффективности внесения птичьего помета под зерновые культуры выполняли при четырехкратной повторности в трех вариантах:

- без удобрений (контроль);
- внесение удобрений машинно-тракторным агрегатом Т-150К+ПРТ-10;
- внесение удобрений машинно-тракторным агрегатом МТЗ-82+РОУ-6М [5].

Результаты и обсуждение. Показатели работы машинно-тракторных агрегатов при внесении птичьего помета представлены в *таблице 1*.

Из *таблицы* видно, что фактическая неравномерность внесения помета значительно выше допустимой (25%). При рабочей ширине захвата у машин она составила: при работе ПРТ-10 – 97%; при работе РОУ-6М – 71%.

Прямое действие птичьего помета изучали при возделывании ячменя, последствие – тритикале. Эффективность применения птичьего помета под зерновые культуры при различной неравномерности внесения машинно-тракторными агрегатами в

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ ПРИ ВНЕСЕНИИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА				
Машины	Ширина внесения, м	Доза внесения, т/га		Неравномерность внесения, %
		заданная	фактическая	
ПРТ-10	7	15	7,60	97
	6	15	8,68	85
	5	15	9,83	77
	4	15	10,94	74
	3	15	12,53	72
	2	15	15,15	71
РОУ-6М	3	15	9,96	71
	2	15	12,39	64
	1	15	19,67	52

Таблица 2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА								
Варианты	Прямое действие				Последствие			
	ячмень				тритикале			
	урожай зерна, ц/га	прибавка		оплата 1 т помета в кг зерна	урожай зерна, ц/га	прибавка		оплата 1 т помета в кг зерна
		ц/га	% к контролю			ц/га	% к контролю	
Без удобрений	2,37	-	-	-	1,49	-	-	-
Внесение ПРТ-10	2,82	0,45	19,0	37,1	1,97	0,48	32,0	57,8
Внесение РОУ-6М	3,68	1,31	55,2	104,8	2,14	0,65	43,6	79,6
НСР ₀₅	-	0,29	-	-	-	0,25	-	-

звене севооборота отражена в *таблице 2*.

Урожай ячменя, собранный с делянок, где помет вносили с помощью машины РОУ-6М, был в среднем на 50% выше урожая с делянок, где помет вносили с помощью машины ПРТ-10.

Потери урожая от неравномерности внесения при полной ширине захвата машин соответственно составили:

- при работе ПРТ-10 – 58%;
- при работе РОУ-6М – 10%.

В результате изучения прямого действия внесения помета было установлено:

- с ростом дозы помета более 8 т/га значительного увеличения урожайности не происходит;
- при снижении неравномерности внесения с 97% до 72% потери урожая сокращаются на 54%;
- при неравномерности внесения помета 97% его эффективность уменьшается на 58%;
- внесение птичьего помета машинно-тракторным агрегатом МТЗ-82.1 + РОУ-6М обеспечивает прибавку урожая на 38% выше, чем при работе агре-

гата Т-150К + ПРТ-10.

Группируя урожайные данные культуры при различной ширине захвата, следовательно, и различной неравномерности внесения, получали зависи-



Рис. Влияние неравномерности внесения птичьего помета на урожайность зерновых

мость урожая зерновых от неравномерности внесения птичьего помета машинами ПРТ-10 и РОУ-6М (рисунок).

Помет внесен на 61% равномернее при разбрасывании машиной РОУ-6М. Несмотря на то, что средняя доза помета, внесенного машиной ПРТ-10 в 2 раза больше, средний урожай ячменя на делянках, где помет вносился машиной РОУ-6М, был на 23% выше.

Потери урожая от неравномерности внесения определяли путем сопоставления урожаев культуры, полученных на делянках шириной, кратной ширине разбрасывания удобрений, с урожаями, полученными по средней дозе.

Потери урожая зерна ячменя от неравномерности внесения птичьего помета машинно-тракторными агрегатами (прямое действие) отражены в таблице 3.

Видно, что неравномерность внесения помета при полной ширине захвата машин составила: ПРТ-10 – 82%; РОУ-6М – 21%. При этом урожай ячменя, где помет вносили машиной РОУ-6М, боль-

Литература

1. Рекомендации по использованию птичьего помета на удобрение. – Владимир: ВНИПТИОУ, 1986. – 31 с.
2. Личман Г.И. Механика и технологические процессы применения органических удобрений. – М.: ВИМ, 2001. – 335 с.

Таблица 3						
ПОТЕРИ УРОЖАЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ВНЕСЕНИЯ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА						
Ширина захвата, м	Доза внесения, т/га	Показатель неравномерности, %	Урожай по средней дозе, ц/га	Урожай по ширине захвата, ц/га	Потери урожая	
					ц/га	% от урожая по средней дозе
Т-150К + ПРТ-10						
7	13,45	82,0	24,84	21,29	3,55	14,29
6	15,46	69,00	23,73	21,37	2,36	9,95
5	18,03	54,00	22,31	21,16	1,15	5,15
4	20,81	43,00	23,05	20,30	2,75	11,93
3	24,61	26,00	26,43	18,07	8,36	31,63
2	26,54	28,00	28,50	19,50	9,00	31,58
МТЗ-82.1 + РОУ-6М						
3	6,29	21,00	26,78	26,23	0,55	2,07
2	7,00	18,00	27,15	26,90	0,25	0,93
1	6,87	14,00	27,15	26,20	0,95	3,51

ше. Потери ячменя меньше и составили: для ПРТ-10 – 14,29%; для РОУ-6М – 2,07%.

Птичий помет, внесенный более равномерно машиной РОУ-6М, обеспечил прибавку урожая на 8,6% больше, чем внесенный машиной ПРТ-10. При этом урожай зерна тритикале, где помет был внесен машиной РОУ-6М, больше, а потери урожая от неравномерности внесения помета меньше и составили: для ПРТ-10 – 30%; для РОУ-6М – 0,33%.

Выводы. С ростом дозы внесения помета более 8 т/га значительного увеличения урожайности не происходит, а при дозах 20-30 т/га наблюдается ее снижение.

При снижении неравномерности внесения помета с 82 до 43% потери урожая ячменя сократились на 29%, а в последствии снижение неравномерности внесения помета с 97 до 71% вызвало уменьшение потерь урожая зерна тритикале на 35%.

Исследование влияния неравномерности внесения птичьего помета на эффективность его применения показало, что прибавка урожая выше в варианте РОУ-6М с новым разбрасывающим рабочим органом, что объясняется более равномерным внесением помета.

3. Козлов И.Б., Романов Г.В., Пакивер С.Л., Марченко А.Н. Совершенствование мобильных машин для внесения жидких органических удобрений // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2011. – № 1. – С. 41-43.

4. Пат. 136676 Российской Федерации, МПК А01С 3/00. Рабочий орган машины для внесения органических удобрений / С.М.Лукин, К.К.Кас-

кин, В.В. Рябков, Е.А. Лукашин; ГНУ ВНИИОУ Россельхозакадемии. – № 2013108499; заявл. 26.02.13; опубл. 20.01.14.

5. РД 10.7.2-89. Испытания сельскохозяй-

ственной техники. Машины для внесения твердых органических удобрений. Программа и методы испытаний. – М.: АгроНИИТЭИТО, 1989. – 76 с.

References

1. Rekomendatsii po ispol'zovaniyu ptich'ego pometa na udobrenie [Recommendations about application of poultry manure as fertilizer]. Vladimir: VNIPTIOU, 1986. 31 p. (Russian).

2. Lichman G.I. Mekhanika i tekhnologicheskie protsessy primeneniya organicheskikh udobreniy [Mechanics and technological processes of organic fertilizers application]. Moscow.: VIM, 2001. 335 p. (Russian).

3. Kozlov I.B., Romanov G.V., Pakshver S.L., Marchenko A.N. Sovershenstvovanie mobil'nykh mashin dlya vneseniya zhidkikh organicheskikh udobreniy [Improvement of mobile machines for liquid organic fertilizers application]. Sel'skokhozyaystvennyye

mashiny i tekhnologii. 2011. No 1. pp. 41-43 (Russian).

4. Pat. 136676 Rossiyskoy Federatsii, МРК А01S 3/00. Rabochiy organ mashiny dlya vneseniya organicheskikh udobreniy [Working tool of the machine for organic fertilizers application]. S.M. Lukin, K.K. Kaskin, V.V. Ryabkov, E.A. Lukashin; GНU VNIIOU Rossel'khozakademii. No 2013108499; zayavl. 26.02.13; opubl. 20.01.14 (Russian).

5. RD 10.7.2-89 Ispytaniya sel'skokhozyaystvennoy tekhniki. Mashiny dlya vneseniya tverdykh organicheskikh udobreniy. Programma i metody ispytaniy [Tests of agricultural machinery. machines for solid organic fertilizers application. Program and test methods]. Moscow.: AgroNIITEITO, 1989. 76 p. (Russian).

INFLUENCE OF EVENNESS OF POULTRY MANURE APPLICATION ON GRAIN CROPS PRODUCTIVITY

Anisimova T.Yu., Cand.Sc.(Agr.), Kaskin K.K., All-Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat, e-mail: anistan2009@mail.ru, Vladimir region; Lukashin E.A., Cand.Sc.(Eng.), Nizhniy Novgorod State Agricultural Academy, Nizhniy Novgorod region, Russian Federation

Possibility of increase of efficiency of poultry manure application due to more evenness of fertilizer application into the soil was investigated. Machines with a wide range of regulation of an application rate, for example ROU-6 with interval from 4 to 80 t/ha are for this purpose necessary. Efficiency of poultry manure application for grain crops was increased due to using of machines of drum type with optimum doses fertilizing (12-16 t/ha). An assessment of efficiency was carried out. The drums rotation speed, shovel quantity and shape, their installation angle and a design of the directing board were determined. The developed modified working element of a spreader of drum type allowed to reduce unevenness of width fertilizing by 12-14 percent, on length of unit pass – by 5 percent. It was established that if the dose increases more than 8 t/ha, the crop productivity growths not significant. At reduction of fertilizing unevenness from 97 to 72 percent yield losses decrease by 54.4 percent. At reduction of fertilizing unevenness more than 97 percent, efficiency worsens by 58 percent. Poultry manure spreading by the machine and tractor unit MTZ-82.1 + ROU-6M afforded an yield by 38 percent higher, in comparison with the machine and tractor unit T-150K + PRT-10. At decrease in unevenness from 82 to 43 percent of barley loss decreased by 29 percent. It was revealed that spreading by machine ROU-6M provided a yield increase by 8.6 percent more, than by machine PRT-10. Yield losses because of spreading unevenness made: by the PRT-10 operating – 30 percent; by the ROU-6M operating – 0.33 percent. The grain yield increase was higher thanks to more evenness of fertilizer application by ROU-6M with the new spreading working element.

Keywords: Organic manures; Poultry manure; Machines for fertilizing; Modified spreading working element; Crop yield losses.

