

Давлятшин И.Д., Лукманов А.А.

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ОКУПАЕМОСТЬ УДОБРЕНИЙ

ФГБУ «Центр агрохимической службы «Татарский»,
420020, Казань, ул. Оренбургский тракт, 120, Татарстан,
e-mail: davlytshin39@gmail.com

Аннотация. Рассматривается расчет окупаемости органических, минеральных удобрений и их суммы (NPK) в кг действующего вещества (д.в.) относительно урожайности яровой пшеницы по статистическим материалам временного ряда за 1964-2016 годы. При совместном использовании удобрений их органические аналоги имеют окупаемость 13,33-18,75 кг зерна, минеральные - 10,62-15,38 кг, а сумма NPK - 5,34-7,02 кг зерна на 1 кг д.в.

Ключевые слова: минеральные и органические удобрения, временной ряд, урожайность яровой пшеницы, скользящая средняя, окупаемость удобрений, действующее вещество.

ВВЕДЕНИЕ

Жизнь на Земле зародилась благодаря поступлению солнечной энергии, что способствует переводить в новое органическое вещество из минеральных компонентов. В этом процессе основным исполнителем служат зеленые растения. Сельскохозяйственные культуры, представляя часть зеленых растений, вносят свой вклад в обмен веществ, энергии на земной поверхности. В процессе растения создают органическое вещество - крахмал, в состав которого входят извлекаемая из почвы вода и углекислый газ атмосферы. Далее с участием биофильных элементов в процессе метаболизма крахмал превращается в другие органические соединения, накапливаемые в начальной стадии в составе биомассы, а в последующем трансформируются в товарную массу продукции. Она представляет собой восстановленное соединение и является источником утилизированной солнечной энергии и органогенных элементов.

Созданной растениями органическое вещество служит пищей, энергетическим источником для другой половины живого вещества, в последующем оно разлагается на неорганические компоненты, составляя основу биологического круговорота [1].

В природе синтез и разложение органического вещества являются постоянным процессом, скорость которого в основном определяется объемом продуцированной продукции. Как правило, чем больше создается органическое вещество, тем больше оно разлагается. Продукты разложения обычно служат для создания его новой порции. Именно этот процесс определял продуктивность агроценозов в экстенсивном земледелии.

В Англии по данным Д. Кука [2] на заре земледелия (1450 г.) урожайность яровой пшеницы не превышала 5 ц/га, по мере движения от трехполья до внедрения плодосмена (1800 г.) постепенно она повышалась, достигла до 11,2 ц/га, а в период химизации (1964 г.) составила 41,5 ц/га. В начале рост урожайности в основном происходил из-за обработки почв, что приводило к улучшению обеспеченности почв макроэлементами питания за счет разложения потенциальных запасов гумуса и валовых форм биогенных элементов твердой фазы почв. С началом химизации ведущим фактором улучшения агрохимического состояния почв считается внесение минеральных удобрений. Вместе с тем, во всех системах земледелия органические удобрения также применяются, вносят свой вклад в агро-

химический статус и имеют определенный вес в создании продуктивности агроценозов.

Рост урожайности культур имеет место во всех странах, дифференцируясь по природным зонам. В период экстенсивного земледелия высокие урожаи культур создаются на эталонных почвах – на черноземах, наименьшие – на дерново-подзолистых почвах, имеющих низкую обеспеченность элементами питания. В Республике Татарстан до коллективизации крестьянских хозяйств урожайность зерновых культур не превышало 3-5 ц/га, [3], в конце экстенсивного земледелия (1958 г.) она составила 8,0 ц/га, в настоящее время ее средняя урожайность колеблется на уровне 23-26 ц/га [4]. Главным действующим фактором в росте продуктивности агроценозов является улучшение в обеспеченности макроэлементами питания – азотом, фосфором и калием. Для формирования 1 тонны зерна с побочной продукцией необходимо 35 кг азота, 12 окиси фосфора и 25 кг окиси калия, что является материальной основой окупаемости удобрений.

Концентрация биогенных элементов питания в составе сельскохозяйственных культур представлена в определенных соотношениях, является консервативным свойством, мало изменяется от экологической обстановки [5].

Ученых давно интересует экономическая [6], в последние годы экологическая сторона применения минеральных удобрений [7]. Постановкой полевых опытов установлено, что окупаемость минеральных удобрений измеряется в кг зерна на 1 кг д.в., она, в основном, варьирует в пределах 2-9 кг зерна и выше, изменяясь в зависимости зонального положения почв и увлажнения местности.

По данным временного ряда урожайности озимой ржи республики и ее скользящих средних за 1970-2003 годы нами рассчитана окупаемость удобре-

ний, по минеральным удобрениям, она составила 10,12 кг зерна на 1 кг д.в. NPK, а на 1 т органических удобрений - 199,7 кг зерна или 16,0 кг зерна на 1 кг д.в. В расчете на суммарное количество NPK удобрений она составляет 6,02 кг зерна [8]. В данной работе проводится расчет окупаемости удобрений на примере урожайности яровой пшеницы республики Татарстан. Результаты исследований подтверждают, что интегральным показателем применения и эффективности минеральных и органических удобрений является их окупаемость в расчете на прирост товарной массы сельскохозяйственных культур. Одновременно окупаемость удобрений в расчете на прибавку зерна косвенно освещают экологию сельскохозяйственного процесса по качеству получаемой продукции.

Цель настоящей работы – выявление окупаемости удобрений – органических, минеральных и их суммарного выражения в кг д.в. в NPK – в расчете на кг д.в. в кг зерна яровой пшеницы по статистическим параметрам на уровне республики.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

В качестве фактического материала служили временные ряды урожайности яровой пшеницы и применения удобрений, обобщенные на основе материалов Министерства сельского хозяйства и продовольствия и статистического комитета Республики Татарстан. Фактический материал обработан методом скользящих средних с длиной шага в 11 и 22 года, соответствующей 22-х летнему циклу солнечной активности. Фактический материал обработан с применением вариационной статистики по программе «Statistica-5». Целесообразность и возможность применения обработки данных временного ряда методом скользящих средних рассмотрена ранее в работе И.Д. Давлятшин, Н.Б. Бакирова [9].

В почвенном покрове пахотных угодий республики преобладают серые лесные почвы, субдоминантом являются лесостепные черноземы. Третье место занимают дерново-подзолистые почвы, представляющие зональный подтип южной тайги. Дерново-карбонатные – породный тип почвы имеют ограниченное распространение [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика фактической урожайности яровой пшеницы временного ряда подтверждает ранее высказанную мысль о ее росте во времени (таблица 1). Однако темпы ее роста неравномерны, отклонения обусловлены за счет засушливых сельскохозяйственных годов,

связаны с неравномерным выпадением атмосферных осадков и распределением тепла во времени, особенно в период вегетации растений.

Стройная динамика роста урожайности наблюдается по скользящей средней урожайности яровой пшеницы при длине шага 11 (Y_{11}) и 22 (Y_{22}) года. Диапазон колебания урожайности Y_{11} составляет 12,6-28,1 ц/га с общей тенденцией повышения к последнему сроку наблюдения. Отклонения от общей закономерности по ряду Y_{11} заметны в 1979-1986 годы, что обусловлено из-за засушливых сельскохозяйственных годов 1981, 1987-1989 годов.

Таблица 1 – Временной ряд урожайности яровой пшеницы по Республике Татарстан, ц/га

Годы	Y_{ϕ}	Y_{11}	Y_{22}	Годы	Y_{ϕ}	Y_{11}	Y_{22}
1964	9,8	<u>12.6</u>	<u>13.4</u>	1991	12,6	15,9	18,2
1965	9,5	<u>13.0</u>	<u>13.6</u>	1992	21,1	17,5	19,2
1966	11,1	<u>13.3</u>	<u>13.7</u>	1993	18,6	17,5	19,4
1967	17,0	<u>13.6</u>	<u>13.8</u>	1994	21,1	18,1	20,2
1968	16,9	<u>13.9</u>	<u>14.0</u>	1995	14,5	19,4	20,8
1969	18,1	14,6	<u>14.1</u>	1996	26,4	21,1	21,3
1970	17,0	14,8	<u>14.2</u>	1997	36,8	23,1	21,9
1971	16,3	15,4	<u>14.4</u>	1998	9,4	23,8	22,8
1972	12,4	15,7	<u>14.5</u>	1999	13,9	24,5	22,9
1973	17,5	15,8	<u>14.7</u>	2000	24,0	25,5	23,7
1974	14,8	15,4	14,8	2001	33,3	26,6	24,2
1975	11,8	15,3	15,2	2002	34,8	26,7	24,4
1976	17,1	14,6	15,2	2003	29,5	26,3	24,4
1977	14,1	14,8	15,0	2004	25,7	28,1	24,4
1978	17,4	15,2	14,7	2005	31,9	27,8	24,5
1979	13,1	14,7	14,6	2006	26,7	28,1	<u>24.3</u>
1980	17,1	14,9	14,3	2007	27,5	27,2	<u>24.2</u>
1981	8,5	15,6	14,5	2008	32,2	25,7	<u>24.2</u>
1982	19,6	14,9	14,6	2009	29,9	24,9	<u>24.1</u>
1983	15,9	14,3	15,0	2010	9,9	24,4	<u>24.1</u>
1984	12,4	13,6	14,9	2011	27,9	23,4	24.0
1985	17,1	13,8	15,4	2012	23,6	<u>22.6</u>	<u>24.0</u>
1986	19,0	13,4	16,6	2013	17,9	<u>21.6</u>	<u>23.9</u>
1987	9,5	14,5	16,2	2014	20,4	<u>20.6</u>	<u>23.8</u>
1988	7,8	14,4	16,2	2015	20,2	<u>19.6</u>	<u>23.8</u>
1989	9,9	14,9	16,5	2016	21,8	<u>18.6</u>	<u>23.8</u>
1990	14,7	15,1	17,4	Сумма	997,0	990,7	998,0
Примечание. Почеркнутые показатели урожайности рассчитаны по интерполированным данным.							

Снижение урожайности Y_{11} после 2007 года вызваны из-за уменьшения насыщенности пашни минеральными и органическими удобрениями и острой засухи в 2010 году.

Временной ряд Y_{22} имеет диапазон 13,4-24,5 ц/га. Во временном ее ряду слабые возмущения сохранены в начале 1980-х годов и после 2005 года, что также вызвано засухами и особенностями хозяйственной деятельности.

По данным временного ряда урожайности яровой пшеницы можно рассчитать темпы ее роста. Для временного ряда Y_{11} в среднем прирост равен 15,5 ц/га или ежегодно прирост равен 30 кг зерна. Основным действующим фактором роста урожайности яровой пшеницы по республике является при-

менение удобрений. Повышение продуктивности агроценозов происходит за счет прямого воздействия и последствия удобрений. Кроме того, применение удобрений отражается на повышении агрохимического статуса пахотных почв и на качестве производимой продукции зерна, обуславливая положительный эффект на экологическую ситуацию.

Отмеченное подтверждается данными насыщенности минеральными и органическими удобрениями и в целом НРК. Насыщенность пашни минеральными удобрениями имеет устойчивую тенденцию роста до середины 1990-х годов, после 1994 года она постепенно снижается и варьирует на уровне 40-75 кг/га д.в. (таблица 2).

Таблица 2 – Насыщенность удобрениями пашни за 1964-2016 годы по Республике Татарстан

Годы	Удобрения			НРК, кг/га д.в.	Годы	Удобрения			НРК, кг/га д.в.
	мин.	органические				мин.	органические		
	кг/га д.в.	т/га	кг/га д.в.			кг/га д.в.	т/га	кг/га д.в.	
1964	14,9	1,9	23,8	38,7	1991	136	5,4	67,5	203,5
1965	14,9	1,9	23,8	38,7	1992	164	5,6	70,0	234,0
1966	14,9	1,9	23,8	38,7	1993	183	5,7	71,2	254,2
1967	14,9	1,9	23,8	38,7	1994	114	5	62,5	176,5
1968	14,9	1,9	23,8	38,7	1995	81	4	50,0	131,0
1969	14,9	1,9	23,8	38,7	1996	94	3,8	47,5	141,5
1970	14,9	1,9	23,8	38,7	1997	106	3,4	42,5	148,5
1971	51,9	4,0	50,0	101,9	1998	74	2,5	31,2	105,2
1972	60,0	4,0	50,0	110,0	1999	55	2,2	27,5	82,5
1973	60,0	3,9	48,8	108,8	2000	75	2,3	28,7	103,7
1974	32,0	3,0	37,5	69,5	2001	75,4	2,3	28,7	104,1
1975	40,5	3,5	43,8	84,3	2002	53,3	2,2	27,5	80,8
1976	49,0	4,0	50,0	99,0	2003	53,1	2	25,0	78,1
1977	48,0	4,0	50,0	98,0	2004	70,6	1,8	22,5	93,1
1978	51,0	3,9	48,8	99,8	2005	68,3	1,4	17,5	85,8
1979	47,0	3,9	48,8	95,8	2006	64	1,4	17,5	81,5
1980	54	4,9	61,2	115,2	2007	73,7	1,4	17,5	91,2
1981	61	4,5	56,2	117,2	2008	79,4	1,4	17,5	96,9
1982	60	4,6	57,5	117,5	2009	73,3	1,8	22,5	95,8
1983	67	4,5	56,2	123,2	2010	75,9	1,4	17,5	93,4
1984	78	5,6	70,0	148,0	2011	64,2	1,4	17,5	81,7
1985	87	5,5	68,8	155,8	2012	58	1,3	16,2	74,2
1986	97	6	75,0	172,0	2013	64,2	1,4	17,5	81,7
1987	108	6	75,0	183,0	2014	41	1,4	17,5	58,5
1988	128	6,1	76,2	204,2	2015	40,4	1,6	20,0	60,4
1989	109	6	75,0	184,0	2016	41,0	1,5	18,8	59,8
1990	123	5,3	66,2	189,2	Сумма	3593,5	172,1	2151,4	5744,9

Максимальная насыщенность органическими удобрениями характеризует 1980-1995 годы и в этот период каждый гектар посевной площади получил 4,0-6,1 т/га. Органические удобрения в основном представлены традиционным навозом. Вместе с тем, доля участия торфа значительна в составе удобрений, особенно в годы интенсивной химизации.

В составе удобрений преобладают минеральные. Каждому гектару посевной площади внесено 3593,5 кг д.в. минеральных, 172,1 т/га органических, что составляет в пересчете в NPK 2151,4 кг д.в., а в суммарном выражении - 5744,9 кг д.в. Применение минеральных и органических удобрений также отразилось на агрохимическом статусе пахотных угодий Республики. По итогам первого тура агрохимического обследования в пахотном горизонте содержалось 87 мг/кг почвы окиси фосфора, 125 мг/кг окиси калия, в настоя-

щее время, соответственно, - 138,7 и 138,2 мг/кг почвы.

На основе имеющихся данных урожайности яровой пшеницы и насыщенности пашни удобрениями можно рассчитать эффективность удобрений в расчете на зерно. Расчеты проведены по следующей схеме. За 1964-2016 годы рассчитан валовой сбор зерна равный 997 ц/га. За урожайность контрольного варианта принята ее скользящая средняя за 1963 год при длине шага 11 и 22 года, что соответственно равна 11,2 и 11,4 ц/га.

Проведем расчет по скользящей средней урожайности яровой пшеницы – U_{11} за 1964-2016 годы. Валовой сбор по контрольному варианту равен 593,6 ц/га. Прирост от применения удобрений составляет 403,4 ц/га. За эти годы было внесено 3593,5 кг д.в. минеральных удобрений. Отсюда выходит, что от применения 1 кг д.в. минеральных удобрений ежегодно формируется дополнительно 11,22 кг зерна (таблица 3).

Таблица 3 – Окупаемость минеральных, органических удобрений и их суммы в NPK урожаем яровой пшеницы, кг зерна д.в./кг

Годы	n	Валовой сбор, ц/га		Разни- ца, ц/га	Кг/га д.в. удобрений	Окупаемость, 1 кг д.в. NPK зерном, кг
		факти- ческая	контроль, У ₁₁ , У ₂₂			
Контрольная урожайность яровой пшеницы, У ₁₁ =11,2 ц/га						
Минеральные удобрения						
1964-2016	53	997,0	593,6	403,4	3593,5	11,22
1964-2011	48	893,1	537,6	355,5	3348,9	10,62
Органические удобрения						
1964-2016	53	997,0	593,6	403,4	2151,4	18,75
1964-2011	48	893,1	537,6	355,5	2061,4	17,25
Сумма удобрений – NPK						
1964-2016	53	997,0	593,6	403,4	5744,9	7,02
1964-2011	48	893,1	537,6	355,5	5410,3	6,57
Контрольная урожайность яровой пшеницы, У ₂₂ = 11,4 ц/га						
Минеральные удобрения						
1964-2016	53	997,0	604,2	392,8	3593,5	10,93
1964-2005	42	739,0	478,8	260,2	2918,4	8,92
Органические удобрения						
1964-2016	53	997,0	604,2	392,8	2151,4	18,26
1964-2005	42	739,0	478,8	260,2	1951,4	13,33
Сумма удобрений – NPK						
1964-2016	53	997,0	604,2	392,8	5744,9	6,84
1964-2005	42	739,0	478,8	260,2	4869,8	5,34

Другой расчет с использованием получения скользящей средней Y_{11} лишь по фактической урожайности за 1964-2011 годы показывает окупаемость минеральных удобрений в размере 10,62 кг д.в. Эти показатели близки между собой, что подтверждает правильность использования скользящих средних в данной проблеме.

Аналогичным способом получена окупаемость органических удобрений в расчете на 1 кг д.в. – 18,75-17,25 кг зерна на 1 кг д.в. Безусловно, и минеральные, и органические удобрения применяются в хозяйствах совместно, а раздельное их использование носит, как правило, случайный характер. Поэтому наши отдельные расчеты показывают высокую окупаемость как по минеральным, так и органическим удобрениям.

Расчеты по сумме NPK органических и минеральных удобрений свидетельствуют об их совместной эффективности. За 1964-2016 и 1964-2011 годы. За последний срок скользящие средние получены лишь по фактической урожайности. Эти расчеты показывают для скользящей средней урожайности Y_{11} они составляют 7,02-6,57 кг.

Расчеты по NPK также проведены по скользящей средней урожайности Y_{22} за 1964-2016 и 1964-2005 годы. Они показывают окупаемость 1 кг д.в. в размере 6,84-5,34 кг зерна. Эти расчеты окупаемости удобрений согласуются с аналогичными данными, полученными на основе закладки полевых опытов, что еще раз подтверждает правильность применения этого подхода расчетов на основе статистических материалов на уровне региона. Безусловно, для анализа эффективности удобрений такой подход также применим на уровне фермерских хозяйств, отдельных землепользований, муниципальных райо-

нов и республики в целом. Полученные показатели окупаемости органических и минеральных удобрений по урожайности Y_{22} согласуются с данными для Y_{11} .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Макроэлементы питания - азот, фосфор, калий – являются структурными элементами товарной продукции – зерна яровой пшеницы, для создания его 1 тонны с побочной продукцией в лесостепной зоне расходуется 35 кг азота, 12 кг фосфора и 25 кг калия, что служит теоретической предпосылкой наличия связи между количеством использованных удобрений и урожайностью яровой пшеницы. Расчеты окупаемости удобрений, проведенные на основе временных рядов урожайности, отдельно минеральных, органических удобрений и их суммы в кг д.в. NPK в масштабе Республики Татарстан с использованием скользящих средних урожайности при длине шага 11 и 22 года, дают следующий результат: для минеральных удобрений - 10,62-11,22, для органических – 13,33-18,75 кг и для их суммы – 5,34-7,02 кг зерна. Для ряда Y_{11} показатели окупаемости удобрений несколько выше, чем для ряда Y_{22} . Для временного ряда, вычисленного лишь по фактическим данным урожайности (без подчеркнутых показателей), она несколько меньше, чем для ряда с интерполяцией показателей урожайности.

По статистическим параметрам хозяйственной деятельности результаты расчета окупаемости удобрений согласуются с аналогичными данными, полученными постановкой полевых опытов, что позволяет их использовать для характеристики и обоснования экономической эффективности удобрений, особенно в расчете на NPK.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. – М.: ВИНТИ, 1995. – 470 с.

2 Кук Дж. У. Регулирование плодородия почвы. – М.: Колос, 1970. – 474 с.

3 Зиганшин А.А. Современные технологии и программирование урожайности. – Казань: Изд-во КГУ, 2001. – 172 с.

4 Давлятшин И.Д., Бакиров Н.Б. Почвенно-агрохимические параметры и урожайность яровой пшеницы в лесостепи Западного Закамья Предуральской провинции (Республики Татарстан). – Казань: Изд-во «Казань ун-т», 2010. – 358 с.

5 Ильин В.Б. Элементный химический состав растений. – Новосибирск: Наука Сиб. Отд-ние, 1985. – 129 с.

6 Ягодин Б.А., Смирнов П.М., Петербургский А.В. и др. Агрохимия. – М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с.

7 Минеев В.Г. Агрохимия. – М.: Наука, 2006. – 720 с.

8 Давлятшин И.Д., Бакиров Н.Б. Новый метод расчета окупаемости удобрений урожаем озимой ржи // Агрохимический вестник. – 2007. – №4. – С. 21-23.

9 Давлятшин И.Д., Бакиров Н.Б. Скользящие средние урожайности яровой пшеницы в лесостепной зоне и аспекты их применения // Вестник РАСХН. – 2007. – № 3. – С. 9-11.

10 Государственный доклад о состоянии и использовании земель Республики Татарста. - Казань: Управление Росреестра по Республике Татарстан. – 2012. – 125с.

REFERENCES

1 Gorshkov V.G. Fizicheskiye i biologicheskiye osnovy ustoychivosti zhizni. – М.: VINITI, 1995. – 470 s.

2 Kuk Dzh. U. Regulyrovaniye plodorodiya pochvy. - М.: Kolos, 1970. - 474 s.

3 Ziganshin A.A. Sovremennyye tekhnologii i programmirovaniye urozhaynosti. – Kazan: Izd-vo KGU, 2001. – 172 s.

4 Davlyatshin I.D., Bakirov N.B. Pochvenno-agrokhimicheskiye parametry i urozhaynost yarovoy pshenitsy v lesostepi Zapadnogo Zakamya Predural'skoy provintsii (Respubliki Tatarstan). – Kazan: Izd-vo «Kazan un-t», 2010. – 358 s.

5 Ilyin V.B. Elementny khimichesky sostav rasteny. – Novosibirsk: Nauka Sib. Otdniye, 1985. – 129 s.

6 Yagodin B.A., Smirnov P.M., Peterburgsky A.V. i dr. Agrokhimiya. – М.: Agropromizdat, 1989. – 639 s.

7 Mineyev V.G. Agrokhimiya. – М.: Nauka, 2006. – 720 s.

8 Davlyatshin I.D., Bakirov N.B. Novy metod rascheta okupayemosti udobreny urozhayem ozimoy rzhi // Agrokhimichesky vestnik. – 2007. – №4. – S. 21-23.

9 Davlyatshin I.D., Bakirov N.B. Skolzyashchiye sredniye urozhaynosti yarovoy pshenitsy v lesostepnoy zone i aspekty ikh primeneniya // Vestnik RASKhN. – 2007. – № 3. – S. 9-11.

10 Gosudarstvenny doklad o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Tatarsta. - Kazan: Upravleniye Rosreyestra po Respublike Tatarstan. – 2012. – 125s.

ТҮҮЙН

Давлятшин И.Д., Лукманов А.А.

ЖАЗДЫҚ БИДАЙДЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӨТЕЛІМДІЛІГІ

*Федералды мемлекеттік бюджеттік мекеме «Татар» Агрохимиялық қызмет орталығы», 420020, Қазан, Оренбург трактісі көшесі, 120, Татарстан,
e-mail: davlytshin39@gmail.com*

1964-2016 жылдар аралығындағы мезгілдік қатардың статистикалық мәліметтері бойынша жаздық бидайдың өнімділігіне қатысты органикалық, минералдық

тыңайтқыштардың (NPK) өтелімділігінің есептелуі мен олардың кг әсер етуші заттағы сомасы келтірілген. Тыңайтқыштарды бірге пайдаланғанда олардың органикалық аналогтарының өтелімділігі 13,33-18,75 кг астықты құрайды, минералды – 10,62-15,38 кг, ал NPK сомасы 1 кг әсер етуші затқа - 5,34-7,02 кг астық.

Түйінді сөздер: минералды және органикалық тыңайтқыштар, мезгілдік қатар, жаздық бидайдың өнімділігі, жылжымалы орташа, тыңайтқыштардың өтелімділігі, әсер етуші зат.

SUMMARY

Davlyatshin I.D., Lukmanov A.A.

PRODUCTIVITY OF SUMMER WHEAT AND PERFORMANCE OF FERTILIZERS

*FGBI Agrochemical Service Center «Tatar»,
420020, Kazan, st. Orenburg tract 120, Tatarstan,
e-mail: davlytshin39@gmail.com*

The calculation of the recoupment of organic and mineral fertilizers and their amount (NPK) per kg of active substance relative to the yield of spring wheat according to the statistical materials of the time series for 1964-2016 is considered. With the joint use of fertilizers, their organic counterparts have a payback of 13.33-18.75 kg of grain, mineral - 10.62-15.38 kg, and the sum of NPK - 5.34-7.02 kg of grain per 1 kg active substance.

Key words: mineral and organic fertilizers, time series, spring wheat yield, moving average, payback of fertilizers, active substance.