

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

УДК 645.3

Елешев Р.Е.

СОСТОЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ КАЗАХСТАНА И СТРАТЕГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Казахский национальный аграрный университет, 050010 Алматы, пр. Абая 8, Казахстан, e-mail: eleshev.r@mail.ru

Аннотация. В статье приводится аналитический обзор состояния плодородия почв Республики Казахстан и стратегия применения минеральных удобрений.

Ключевые слова: почва, плодородие, гумус, азот, фосфор, калий, эрозия, пшеница, рис, хлопчатник.

По праву Казахстан входит в число крупнейших стран мира по занимаемой площади и разнообразию природно-ресурсного потенциала (рисунок 1).

Так, земельный фонд Республики Казахстан 272,5 млн га, из них 222,5 млн га сельскохозяйственные угодья.



Рисунок 1 – Физическая карта Республики Казахстан

В Казахстане в структуре пашни 17 типов и подтипов почв, в том числе 25 млн га черноземов, 90 млн га кашта-

новых и 120 млн га бурых и серо-бурых, 37 млн га предгорных и горных почв (рисунок 2).



Рисунок 2 – Почвы Республики Казахстан, %

Удельный вес земель сельскохозяйственного назначения в структуре сельхозугодий республики 38,5 %. За годы реформ в структуре сельскохозяйственных угодий существенные изменения произошли с пашней. Из оборота выбыло 12,8 млн га (почти 1/3) пахотных земель и в настоящее время составляет 22,4 млн га (против 35,5 млн га в 1990 году). По данным Агентства Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами по состоянию на 1 декабря 2013 г из 187,9 млн га пастбищ крайней степи деградации достигли 26,6 млн га, засоленные и солонцовые земли составляет 94,9 млн га[1].

При последнем учете качества земель (2013 г.) установлено, что из общей площади – 21,7 млн га в том числе орошаемых – 1,3 млн га, площадь

засоленных земель составляет – 2,0 млн га (в том числе орошаемых – 0,47 тыс. га), подверженных водной и ветровой эрозии 1,59 млн га (в том числе орошаемых – 65,0 тыс. га).

По республике площади почв подверженные ветровой эрозии по сравнению с 1990 годом возросли на 22 % или на 5 млн га, а водной эрозии подвержены 5 млн га, из них 1,0 млн га пашни. В северных областях Казахстана почвы истощены, за более полувековой период освоения целины потеряно 1,4 млн тонны гумуса, что составляет 1/3 от исходного состояния (в среднем ежегодные потери гумуса в земледелии Казахстана составляют 0,5-1,4 т/га) эти потери особенно усиливаются на эродированных землях (рисунок 3).

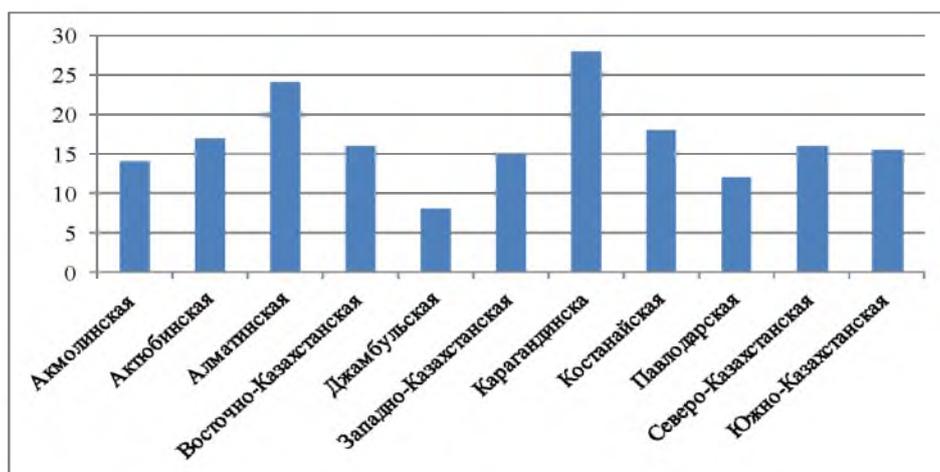


Рисунок 3 - Потери гумуса (%) в пахотных почвах Республики Казахстан

При этом уровень плодородия почвы уменьшается на слабоэродированных почвах на 30 %, в среднеэродированных – на 50 % и сильноэродированных – на 70 %[2].

По данным агрохимического обследования пахотных угодий Казахстана (на 1 января 2013 г, Базильжанов Е.К.), площади почв в РК с низким содержанием гумуса составили 15 млн 666 тыс. га, средним – 8 млн 450 тыс. га. Площадь почв с высоким содержанием гумуса

снизилась до 527,7 тыс. га или 2,1 % площади обследованной территорий. Почвы с низким содержанием гумуса на орошении занимают 1268,3 тыс. га или 98,2 %, средним – 21,2 тыс. га или 1,6 и высоким – 2,65 тыс. га или 0,2 % площади орошаемой пашни республики[3].

Процессы дегумификации почв охватили практически все основные типы и подтипы почв. Из общей площади неполивной пашни опустынено за

счет дегумификации в слабой степени – 4,5 млн га умеренной – 5,2 и в сильной степени 1,5 млн га на орошаемых зем-

лях на долю дегумифицированных приходится 0,7 млн га (рисунок 4).

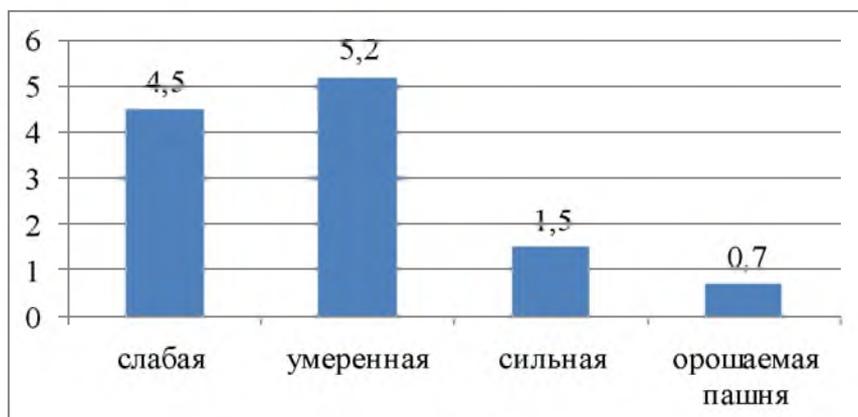


Рисунок 4 – Площади пашни подверженные дегумификации, млн га

Ухудшение гумусного состояния вызвало ухудшение физических, агрофизических, физико-химических свойств и создало резко отрицательный баланс биогенных элементов в почвах пашни.

Так, площади почв по республике с низким содержанием легкогидролизуемого азота составили 53,1 % со средним 24,4 % и высоким 22,5 % площади

обследованной пашни (рисунок 6).

В зоне богарного земледелия низкое содержание легкогидролизуемого азота – 50,7 %, среднее – 25,6 % и высокое – 23,7 % от площади пашни богары РК (рисунок 5), а на орошении занимает низкое 94,8 %, среднее – 3,1 % и высокое 2,1 % площади орошаемой пашни (рисунок 6).

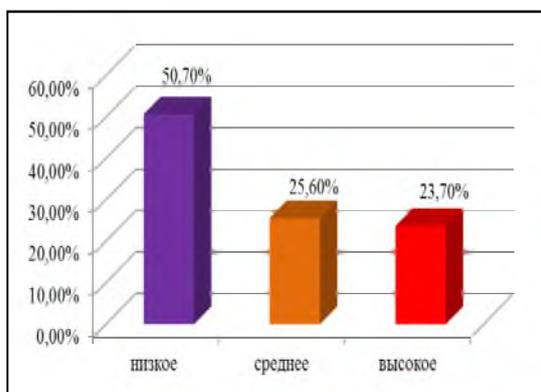


Рисунок 5 – Содержание легкогидролизуемого азота (богара), %

Весьма тревожное положение складывается по содержанию подвижного фосфора на орошении, так в 2013 году почвы с высоким содержанием фосфора занимают 19,4 %, со средним содержанием 45,5 % и низким 35,2 %

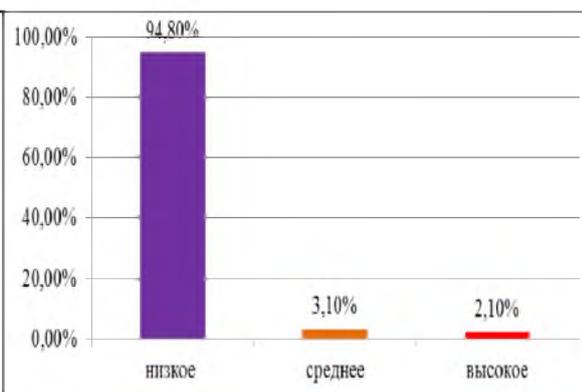


Рисунок 6 – Содержание легкогидролизуемого азота (орошение), %

обследованной площади (рисунок 7-8).

В зоне богарного земледелия низкое содержание подвижного фосфора имеет 36,3 % площади пашни, среднее 45,5 % и высокое 18,2 % от площади пашни богары республики.

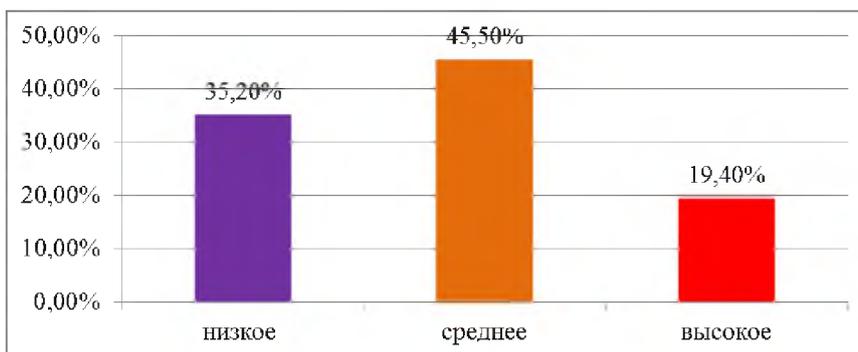


Рисунок 7 – Содержанию подвижного фосфора (орошение), %

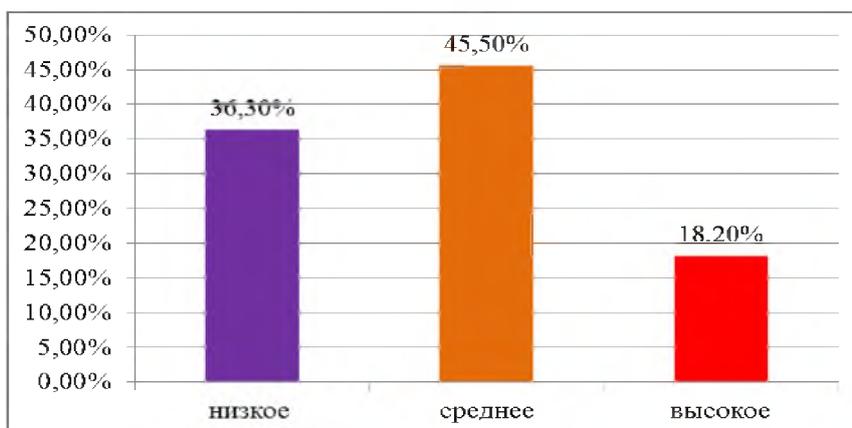


Рисунок 8 – Содержанию подвижного фосфора (богара), %

Почвы с низким содержанием элемента на орошении занимают 13,8 %, средним – 45 % и высоким 41,2 % площади орошаемой пашни республики.

По содержанию обменного калия почвы республики относятся к высокообеспеченным почвам. На орошении высокое содержание калия – 94,6 %,

среднее – 4,7 % и низкое 0,68 % обследованных площадей республики (рисунок 8), в том числе на богаре почвы с высоким содержанием обменного калия 95,5 %, со средним – 3,65 % и низким – 0,39 % площади обследованной пашни (рисунок 9-10).

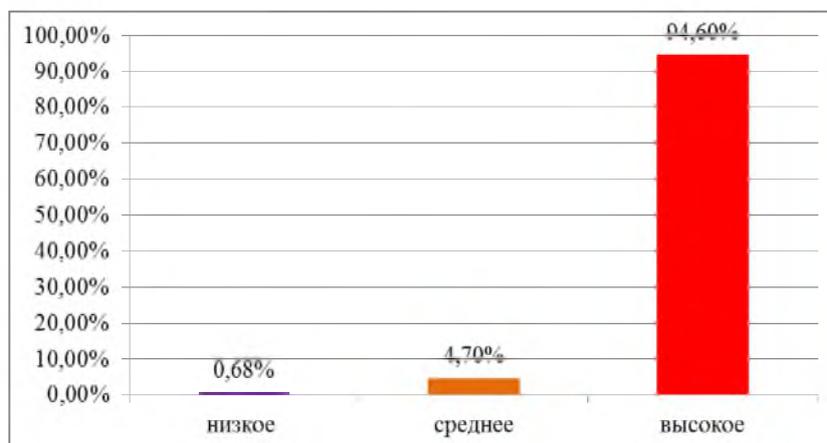


Рисунок 9 – Содержанию обменного калия (орошение), %

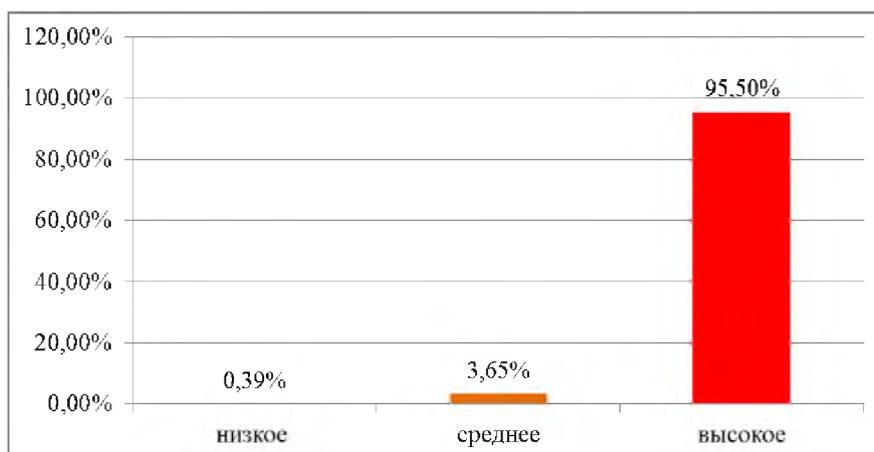


Рисунок 10 – Содержанию обменного калия (богара), %

На орошении почв с высоким содержанием обменного калия 70,26 %, со средним 23,6 %, низким 6,08 % площади обследованной пашни.

Снижение плодородия и деградация почв вследствие отрицательного баланса питательных элементов особенно усиливались за последние десятилетия после распада союза вследствие недооценки агрохимических средств, как материальной основы формирования количества и качества растениеводческой продукции[4].

Возрастающий спрос сельскохозяйственного производства минеральных удобрений стимулируется синтетическим эффектом сразу четырех факторов: 1) ростом населения земли (до 9,3 млрд чел.); 2) уменьшением пахотных земель; 3) повышением благосостоянием развивающихся стран; 4) активным развитием производства альтернативных источников энергии (биотопливо) (рисунок 11).

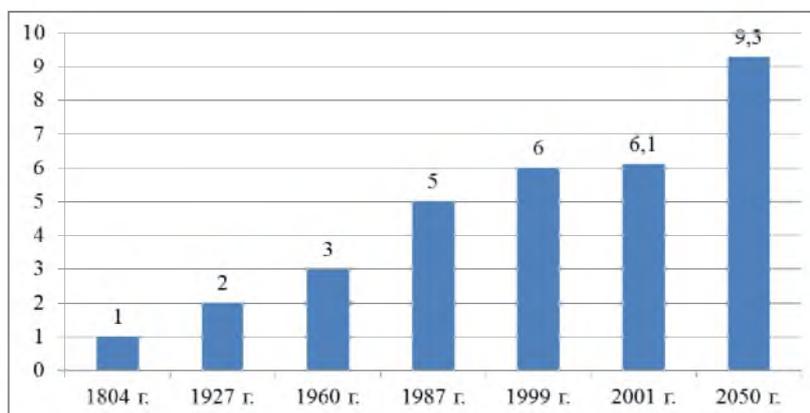


Рисунок 11 – Население земного шара, млрд. человек

Ожидается, что в ближайшие пять лет мировое потребление минеральных удобрений увеличится почти на 14 % (в среднем на 8 % в год).

По прогнозам международной ассоциации производителей удобрений (IFA), в 2011 году данный

показатель составил 184 млн тонн д.в. при этом ввиду существующего на данный момент дисбаланса наиболее высокими темпами будет расти потребление калийных (18 %) и фосфорных (16 %) удобрений (рисунок 12).

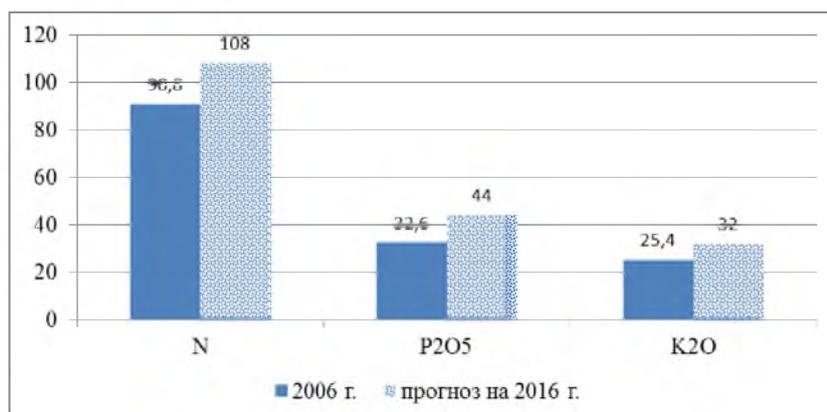


Рисунок 12 – Мировое производство минеральных удобрений, млн т.д.в.

Безусловно высокий уровень интенсивности применения удобрений в земледелии развитых капиталистических стран положительно отразился на величине урожайности сельскохозяйственных культур (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность культур в отдельных странах с различной интенсивностью применения удобрений (по данным ФАО)

Страны	Норма, кг/га	Урожай, т/га		
		пшеницы	картофеля	сахарной свеклы
Нидерланды	716	5,3	36,8	47,7
Германия	360	4,4	28,4	45,0
Япония	387	2,7	23,4	48,4
Франция	280	4,1	18,8	41,6
Польша	201	3,7	15,1	30,6
США	84	3,1	19,4	29,5
СНГ	18,6	2,1	25,6	45,0
Казахстан	1,6	1,2	16,6	22,8

Показатели применения и производства минеральных удобрений несколько парадоксально выглядят в земледелии Казахстана (рисунок 12). Достаточно отметить, что удобренная площадь пашни по республике в период интенсивной химизации (1980-1985 гг.) составляла 47 %, при этом площадь зерновых – 58 %, естественных хозяйственных угодий – 29 %, при общем объеме порядка 970 тыс. тонн [5]. По последним данным уровень применения удобрений резко упало до 82 тыс. тонн

д.в. ежегодно, при этом баланс азота – 67 %, фосфора – 62 %, положительным был лишь только баланс калия (+18 %). Разумеется при таких условиях питание сельскохозяйственных культур и создание урожая осуществлялось за счет естественных запасов почвы, что крайне не допустимо (рисунок 13).

Уровень интенсивной химизации приходится на 1980-1986 г., где урожайность яровой пшеницы по сравнению с начальным периодом химизации (1961-1965 гг.) возрасла с

6,1 до 10,1 ц/га, риса с 19,1 до 45,1 ц/га, хлопчатника с 17,9 до 25,8 ц/га, кукурузы с 20,8 до 38,8 ц/г, сахарной картофеля с 75,0 до 100,2 ц/га и свеклы с 235,8 до 288,0 ц/га, овощей с 66,1 до 170 ц/га.



Рисунок 13 – Динамика посевной площади и удобрённости сельскохозяйственных культур в Республике Казахстан

Начиная с 1987 года резко снизились общие объемы производства и применения удобрений с 1,039 тыс. тонн д.в. в 1986 г до 10,7 тыс. тонн в 2000 г, в том числе на один га пашни с 29,0 до 0,8 кг/га NPK, что привело к падению урожайности

сельскохозяйственных культур. Особенно сильно снизилась урожайность зерновых (на 14,4 %), в том числе пшеницы на 8,7 %, сахарной свеклы, кукурузы, риса, хлопчатника, овощей и кормовых культур[6].

Таблица 2 – Динамика урожайности наиболее основных сельскохозяйственных культур РК (ц/га, среднее по годам пятилетки)

Культура	Урожайность по пятилеткам, ц/га				Годы			
	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011	2012	2013	2014
Пшеница яровая	8,0	8,3	8,9	9,6	9,9	9,8	10,9	11,5
Пшеница озимая	11,0	11,6	13,1	14,7	13,8	15,8	16,4	17,1
Кукуруза на зерно	24,6	24,5	41,6	46,3	50,6	52,1	53,2	54,9
Рис	29,8	29,3	31,9	35,1	37,5	38,6	39,1	39,7
Сахарная свекла	115,0	136,8	199,2	210,2	182,4	191,7	193,0	197,0
Хлопчатник	20,1	20,8	21,7	22,9	21,8	24,2	25,5	26,8
Соя	10,4	11,3	16,4	17,4	18,9	19,7	20,1	21,9
Рапс	3,7	5,9	6,3	7,9	10,6	11,2	12,7	13,4
Лен	-	-	5,3	5,5	6,1	7,9	7,5	7,3
Подсолнечник на зерно	3,6	3,6	4,3	5,1	5,9	6,2	6,8	7,0
Картофель	95,0	98,4	139,0	151,4	167,2	165,9	181,5	186,0
Овощи	109,5	119,8	179,4	199,1	222,9	234,0	238,7	242,0
Многолетние травы	7,5	8,1	10,6	12,0	13,5	14,9	15,8	16,2
Однолетние травы	5,9	6,6	6,9	6,8	7,2	8,1	9,1	8,9
Плодово-ягодные	15,6	19,6	39,4	56,1	71,0	72,7	74,0	75,3
Виноград	34,1	33,9	41,7	56,2	57,0	58,0	60,8	59,1

В последние десятилетия уровень применения минеральных и органических удобрений несколько увеличилось, но эти показатели (82,2 тыс тонн минеральных в 2014 году и 1,256 тыс. тонн органических в 2014 г.) весьма далеки от расчетной

потребности, которые были составлены нами с учетом научно-обоснованных норм под каждую культуру с учетом диверсификации растениеводства и изменения посевной площади (таблица 3).

Таблица 3 - Динамика внесения минеральных удобрений в разрезе областей Республики Казахстан, тыс. тонн д.в. (по данным Агентства Республики Казахстан по статистике)

Области	2010	2011	2012	2013	2014
Акмолинская	5,8	6,4	8,2	9,1	9,3
Актюбинская	0,2	0,1	0,2	0,3	1,3
Алматинская	6,6	6,8	4,4	4,5	5,2
В-Казахстанская	1,3	2,7	1,0	1,5	2,1
Жамбылская	3,6	6,6	4,0	4,9	5,0
З-Казахстанская	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
Карагандинская	2,0	1,6	1,0	1,3	1,4
Костанайская	11,3	9,4	25,8	28,0	29,0
Кызылординская	9,2	12,1	10,3	13,2	13,3
Павлодарская	1,0	1,6	0,7	0,9	1,2
С-Казахстанская	10,0	9,0	3,4	1,4	1,7
Ю-Казахстанская	10,3	15,1	16,7	12,5	12,7
По республике: минеральные удо- брения, тыс. тонн д.в.	61,4	71,7	75,7	77,6	82,2
органические удобрения, тыс. тонн	825,9	829,8	1,064	1,128	1,256

Ради справедливости можно констатировать, что в Казахстане минеральные удобрения выпускают три предприятия: фосфорные – ТОО «Казфосфат» ежегодно 350 тыс. тонн, азотные – ТОО «Казазот» 104 тыс. тонн и АО «Акселормиталл Темиртау» 30-40 тыс. тонн сульфата аммония.

Вместе с тем учетом ежегодной максимальной мощности ТОО «Казфосфат» может производить до 1000 тыс. т, а ТОО «Казазот» до 330 тыс. тонн. Параллельно, что эти возможности заводов не в полной мере реализуются в республике до сих пор.

Есть большая надежда на республиканскую программу Агробизнес – 2020, где предусматривается ряд мер, в том числе увеличение

объема производства минеральных удобрений за счет увеличения мощностей существующих заводов, что позволит обеспечить сельскохозяйственные культуры потребными количествами питательных элементов (таблица 4).

Несмотря на ограниченность применения удобрений казахстанскими агрохимиками за последние десятилетия выполнены целый ряд фундаментальных и прикладных исследований позволивших установить закономерности эффективности удобрений по основным сельскохозяйственным культурам, что дало возможность на опытных полях и производственных посевах различных сельхозформировании раскрыть

определенные закономерности климатическим зонам республики. действия их по основным почвенно-

Таблица 4 – Посевная площадь и расчетная потребность сельского хозяйства Казахстана в минеральных удобрениях

Минеральные удобрения и посевная площадь	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Азотные	384,8	390,3	397,5	403,8	410,1	544,6
Фосфорные	594,1	602,6	613,4	623,8	633,7	907,8
Калийные	15,2	15,4	15,5	15,7	15,8	363,1
Всего NPK, тыс. т.д.в.	497,0	504,1	513,2	621,6	729,8	907,7
Посевная площадь, тыс. га	20600,0	20900,0	21300,0	21600,0	22000,0	22300,0

Так, например на орошаемых каштановых и сероземных почвах юго-востока Казахстана, охватывающей более 3,5 млн га пахотных земель определялась эффективность в первую очередь азотного удобрения в сочетании с фосфором и калием.

В последние годы высокая эффективность азота выявлена в увлажненные годы, на темно-каштановых и выщелоченных черноземах сухо-степной зоны Казахстана.

Если раньше эти районы считались основными претендентами на фосфорные удобрения, то теперь им также необходимы азотные особенно под пшеницу, идущую второй культурой после пара и кормовые культуры. В этой зоне, как всегда в первом минимуме был фосфор, внесение которого дает высокую прибавку урожая, ускоряет созревание и улучшает качество сельскохозяйственной продукции.

Таким образом, с уверенностью можно констатировать, что в Казахстане нет почв и зон, где удобрение не повышало урожай и качество.

Разработаны приемы оптимального питания основных сельскохозяйственных культур и эффективных способов получения высоких и устойчивых урожаев на основе

применения минимальных и нулевых обработок.

Фундаментальные-практические исследования выполнены в условиях длительных стационарных опытов специализированными севооборотами (зерно-паровые, рисовые, хлопко-люцерновые, кормовые, овощные, овощекормовые и др.). Особую значимость имели работы в области азотного обмена растений, трансформации азота в системе «почва-растение-удобрение»[7].

Значительный вклад в развитие не только агрохимической науки Казахстана, но и странах ближнего и дальнего зарубежья внесли исследования по фосфатному режиму почв.

В настоящее время агрохимии и почвоведы Казахстана проводят исследования фундаментального и прикладного характера по проблемам агроэкологического мониторинга почв, экологической функции агрохимии.

В последние годы нашло широкое применение удобрений на фоне капельного орошения по гребневой обработке.

В разрезе отдельных земледельческих зон выполняются исследования по вопросам интегрированного применения удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии.

В перспективе предстоит:

- разработка системы оптимального воспроизводства почв, как базы для эффективного применения современных ресурсосберегающих экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии;

- разработка технологии комплексного регламентированного применения средств химизации (удобрение, гербициды, биопрепараты) обеспечивающих формирование высокопродуктивных посевов, благоприятную фитосанитарную обстановку, максимальную реализацию потенциальных возможностей сортов и культур;

- крайне перспективны исследования симбиотической и ассоциативной азотфиксации, сидеральных

удобрений и растительных остатков, а также поиск путей мобилизации почвенных запасов труднодоступных фосфатов, калия и микроэлементов;

- дальнейшее совершенствование методов почвенно-растительной диагностики и оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур;

- технологии реабилитации земель, загрязненных радионуклидами и тяжелыми металлами;

- организация мониторинга плодородия почв сельхозугодий и формировании информационной базы по агрохимическим и агроэкологическим характеристикам почв на базе агрохимического и экологотоксикологического обследования земель, дистанционного зондирования и ГИС – систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Статистический отчет «Агентство по управлению земельными ресурсами». – Астана, 2014. – С. 3-18.
- 2 Сапаров А.С. Плодородие почв и продуктивность культур. – А.: изд-во ОО «ДОИВА Медеуского района г.Алматы». – 2006. – 244 с.
- 3 Базильжанов Е.К., Кошен Б.М., Быков А.Н. Агрохимическое состояние плодородия почв Казахстана. // Сб. научных трудов Агрохимическое обслуживание сельского хозяйства: Теория, практика, инновация. п. Научный. – 2014. – С. 5-9.
- 4 Минеев В.Г. Агрохимия и экологические проблемы современного земледелия // Сб. Научных трудов Экологические функции агрохимии в современном земледелии. – М., 2008. – С. 5-8.
- 5 Елешев Р.Е. Современное состояние производства и применения минеральных удобрений, основные направления агрохимических исследований в мире. Национальный доклад по науке за 2010 г. – 2011. – Т. 2, А. – С. 429-441.
- 6 Елешев Р.Е., Куришбаев А.К. Состояние и приоритеты агрохимического обеспечения земледелия Казахстана // Материалы Международной научно-практической конференций на тему: «Рациональное использование почвенных ресурсов и их экология». – Алматы. – С. 283.
- 7 Елешев Р.Е., Умбетов А.К., Рамазанова Р.Х. Минеральное питание, как фактор повышения продуктивности масличных культур и плодородия почв. // Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективные технологии возделывания масличных, зернобобовых культур и регулирование плодородия почвы». – Алматы, 2013. – С.26-35.

ТҮЙІН

Елешев Р.Е.

ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ МИНЕРАЛДЫҚ
ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ СТРАТЕГИЯСЫ

*Қазақ ұлттық аграрлық университеті, 050010 Алматы, Абай даңғылы 8,
Қазақстан, e-mail: eleshev.r@mail.ru*

Мақалада Қазақстан Республикасы топырақтары құнарлылығының жағдайына және минералды тыңайтқыштарды қолдану стратегиясына аналитикалық шолу жасалған.

Түйінді сөздер: топырақ, құнарлылық, гумус, азот, фосфор, калий, эрозия, бидай, күріш, мақта.

SUMMARY

Eleshev R.E.

STATUS OF SOIL FERTILITY IN KAZAKHSTAN AND FERTILIZER APPLICATION
STRATEGY

*Kazakh National Agrarian University, 050010 Almaty, ave. Abai 8, Kazakhstan,
e-mail: eleshev.r@mail.ru*

The article provides analytical review of the status of soil fertility in the Republic of Kazakhstan and fertilizer application strategy.

Key words: soil, fertility, humus, nitrogen, phosphorus, potassium, erosion, wheat, rice, cotton.