



УДК 631.8(571.51)

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Е.И. Волошин

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

E.I. Voloshin

THE USE OF FERTILIZERS AND PRODUCTIVITY OF AGRICULTURAL CULTURES IN KRASNOYARSK REGION

Волошин Е.И. – д-р с.-х. наук, проф. каф. общего земледелия Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: agro@kgau.ru

Voloshin E.I. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: agro@kgau.ru

Разнообразие природных условий в земледельческой части Красноярского края оказывает большое влияние на плодородие почв, формы и подвижность в них питательных веществ, эффективность минеральных и органических удобрений. Применение навоза в регионе подвержено большим колебаниям. В 1971–1975 гг. в почвы пашни края вносилось около 1 т/га навоза. По мере интенсификации сельскохозяйственного производства внесение навоза в 1986–1990 гг. увеличилось до 2,63 т/га. В последние годы, в связи с сокращением поголовья сельскохозяйственных животных, доза применения навоза уменьшилась до 1,2 т/га, в почвах отмечается отрицательный баланс гумуса. Для сохранения и повышения плодородия почв необходимо увеличить объемы применения на удобрение птичьего помета, соломы зерновых культур и сидератов. Минеральные удобрения играют важную роль в повышении продуктивности регионального земледелия. Наибольшее количество удобрений вносилось в почву в 1986–1990 гг. В этот период средняя доза этих удобрений по краю составило 49,6 кг/га д.в. В связи с переходом к рыночным условиям хозяйствования и сокращением посевных площадей произошло снижение уровня химизации земледелия в регионе. Применение минеральных удобрений в

агропромышленном комплексе края сократилось в несколько раз. Вносимые дозы удобрений не компенсируют выноса элементов питания с урожаями сельскохозяйственных культур. В почвах отмечается дефицит запасов питательных веществ и наблюдается отрицательный баланс макро- и микроэлементов. Рациональное использование удобрений увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур. Их эффективность в 1971–2014 гг. зависела от обеспеченности почв подвижными формами питательных веществ, величины доз, способов внесения и влагообеспеченности посевов. В засушливых условиях эффективность удобрений в значительной степени уменьшалась. Увеличение объемов применения минеральных и органических удобрений с учетом агрохимических свойств почв будет способствовать воспроизводству плодородия региональных почв, повышению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению качества растениеводческой продукции.

Ключевые слова: навоз, солома, сидераты, птичий помет, плодородие почв, урожайность культур, качество растениеводческой продукции.

A variety of environment conditions in agricultural part of Krasnoyarsk region has a great influence on the fertility of soils, forms and mobility of nutrients in them, the efficiency of mineral and organic fertilizers. The use of manure in the region is the subject to big fluctuations. In 1971–1975 in soils of the arable land of the region it was brought about 1 t/hectare of manure. In the process of intensification of agricultural production introduction of manure in 1986–1990 increased to 2.63 t/hectare. In recent years in connection with the reduction of livestock of farm animals the dose of using manure decreased to 1.2 t/hectare, in soils the negative balance of humus was noted. For preservation and soil fertility increasing it is necessary to increase application volumes by using a bird's dung, grain crops straw and siderats. Mineral fertilizers play an important role in increasing the efficiency of regional agriculture. The greatest number of fertilizers was brought in the soil in 1986–1990. During this period an average dose of these fertilizers in the region made 49.6 kg/hectare. Due to the transition to market conditions of managing and decreasing in the level of chemicalization of agriculture in the region the reduction of cultivated areas took place. Using of mineral fertilizers in agro-industrial complex of the region was several times reduced. The brought doses of fertilizers do not compensate carrying out of elements with the yield of agricultural crops. In soils deficiency of reserves of nutrients is noted and the negative balance of macro- and microcells is observed. Rational use of fertilizers increases productivity of crops. Their efficiency in 1971–2014 depended on the security of soils with mobile forms of nutrients, the size of doses, ways of introduction and moisture security of crops. In droughty conditions the efficiency of fertilizers substantially decreased. The increase in volumes of mineral and organic fertilizers using taking into account agrochemical properties of soils will promote reproduction of fertility of regional soils, increasing productivity of crops and improvement of crop production quality.

Keywords: *manure, straw, siderats, bird's dung, fertility of soils, productivity of cultures, quality of crop production.*

Введение. Увеличение продуктивности сельскохозяйственных угодий невозможно без сохранения и воспроизводства плодородия

почв. Плодородие почвы характеризуется комплексом показателей химических, физико-химических, физических, водно-физических и биологических свойств; фитосанитарным и эколого-токсикологическим состоянием; агрохимическими и другими условиями, находящимися в тесном взаимодействии между собой. В повышении плодородия почв, продуктивности и устойчивости земледелия ведущее место занимает обеспечение оптимального пищевого, водного, теплового и воздушного режимов с учетом биологических требований сельскохозяйственных растений, их сортовых особенностей. Успешное решение этой проблемы в региональном земледелии связано с использованием энергоресурсосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур, с научно обоснованным применением минеральных и органических удобрений. Рациональное использование минеральных и органических удобрений при нормальной влагообеспеченности растений на 30–40 % повышает урожайность сельскохозяйственных культур и улучшает качественные показатели растениеводческой продукции [5]. Несоответствие агрохимических показателей почв оптимальным, несбалансированность удобрений по элементам питания, нарушение оптимальных сроков и способов их внесения приводят не только к уменьшению продуктивности культур, но и к снижению плодородия почв и ухудшению экологической обстановки в агроценозах.

Цель исследований. Проанализировать динамику использования минеральных, органических удобрений и уровень урожайности сельскохозяйственных культур в агропромышленном комплексе Красноярского края.

Результаты и их обсуждение. Территория земледельческой части Красноярского края включает подтаежную, лесостепную и степную зоны, которые характеризуются неодинаковыми климатическими условиями. Среднепогодная сумма осадков в подтаежной зоне составляет 373–600 мм, лесостепной – 357–562 и степной – 332–351 мм при ГТК = 0,99–1,75. Продолжительность вегетационного периода колеблется по природным зонам края от 140 до 163 дней, сумма активных температур выше 10°C изменяется в пределах 1475–2340.

В структуре почвенного покрова пашни чер-

ноземами занято 61,8 %; серыми лесными – 5,5; луговыми и пойменными – 6,4 % [6]. Распределение почв среди пашни края неодинаковое. В подтаежной зоне преобладают серые лесные (42,7%), дерново-подзолистые (19,5%), дерново-карбонатные и дерново-выщелоченные почвы (19,7%). В лесостепной и степной зонах края пахотные почвы в основном представлены черноземами. Особенностью почвенного покрова пашни являются его значительная комплексность, укороченность аккумулятивного горизонта, пониженная степень оподзоленности, дефицит минерального азота, подвижного фосфора и микроэлементов [1, 2]. Разнообразие природных условий в регионе оказывает большое влияние

на потенциальное и эффективное плодородие почв, формы и подвижность в них питательных веществ и эффективность минеральных и органических удобрений.

Навоз является основным органическим удобрением в земледелии Красноярского края. Положительное действие навоза на плодородие почв и урожайность картофеля, овощных и кормовых культур отмечается во всех природных зонах региона [4]. Применение навоза в агропромышленном комплексе края в разные годы наблюдений подвержено большим колебаниям. В 1971–1975 гг. в почвы пашни края в среднем вносилось около 1 т/га навоза (табл. 1).

Таблица 1

Применение навоза в земледелии Красноярского края, т/га

Район	Годы								
	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2014
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подтаежная зона									
Бирилюсский	0,3	0,8	0,9	1,8	0,3	-	-	-	-
Большеулуйский	0,5	1,1	1,9	1,7	0,8	-	-	-	0,7
Енисейский	0,7	1,3	3,4	1,7	0,9	0,6	0,6	2,4	2,8
Казачинский	0,7	1,0	1,0	1,4	0,3	0,04	-	0,1	-
Козульский	0,7	1,3	1,0	2,1	0,4	-	-	-	-
Пировский	0,2	0,7	1,1	1,0	0,2	-	-	-	-
Тюхтетский	0,7	1,2	1,3	1,0	0,7	-	-	0,06	0,1
По зоне	0,55	1,06	1,52	1,5	0,5	0,13	0,12	0,36	0,51
Красноярская лесостепь									
Березовский	-	-	9,7	11,6	3,5	1,6	1,0	2,7	4,2
Большемуртинский	1,6	2,2	2,3	3,4	1,3	1,1	0,4	0,9	1,3
Емельяновский	1,4	2,8	2,9	2,7	0,7	0,2	0,2	0,3	0,7
Манский	1,0	2,6	2,6	2,5	0,8	0,3	0,09	0,1	0,9
Сухобузимский	1,1	1,7	1,9	2,1	0,6	0,06	0,4	0,6	0,6
По зоне	1,00	1,86	3,88	4,4	1,3	0,72	0,42	0,92	1,54
Ачинско-Боготольская лесостепь									
Ачинский	1,8	2,3	2,6	2,7	0,8	0,6	0,2	0,2	0,8
Боготольский	0,9	1,8	1,8	1,4	0,7	0,4	0,03	0,04	0,4
По зоне	1,35	2,05	2,2	2,05	0,75	0,50	0,12	0,12	0,60
Назаровская лесостепь									
Назаровский	1,2	1,7	2,8	3,3	1,7	1,4	1,9	2,3	3,7
По зоне	1,20	1,70	2,80	3,30	1,70	1,40	1,90	2,30	3,70
Чулымско-Енисейская лесостепь									
Балахтинский	0,6	1,2	1,1	1,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4
Новоселовский	0,9	2,1	2,0	2,4	1,6	0,2	0,2	0,3	0,5

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ужурский	0,9	1,4	1,4	1,7	0,6	0,1	0,4	1,0	0,9
Шарыповский	1,0	1,2	1,0	2,7	1,6	0,4	0,5	0,1	2,0
По зоне	0,85	1,48	1,38	2,00	1,00	0,25	0,26	0,40	0,95
Канская лесостепь									
Абанский	1,0	1,3	1,2	1,6	1,1	0,2	0,3	0,2	0,2
Дзержинский	1,4	1,5	1,4	1,7	0,8	0,2	0,1	0,3	0,05
Иланский	0,7	1,7	1,7	1,7	1,5	0,8	0,3	0,6	0,4
Ирбейский	0,7	1,1	1,2	0,9	0,4	0,2	0,2	0,6	0,3
Канский	1,2	1,6	1,3	2,1	1,0	0,2	0,3	0,6	1,3
Нижнеингашский	0,8	1,1	0,9	2,5	1,0	0,1	0,01	0,05	0,4
Партизанский	1,4	2,3	1,8	2,0	1,0	0,1	-	0,1	-
Рыбинский	1,5	1,7	1,7	2,0	0,5	0,2	0,1	0,5	0,8
Саянский	0,6	1,3	0,9	2,6	0,8	0,1	-	0,9	0,2
Уярский	0,9	2,1	1,8	1,7	0,6	-	0,02	-	0,05
Тасеевский	0,5	1,1	0,9	2,1	1,0	-	0,04	0,2	0,1
По зоне	0,98	1,53	1,35	1,89	0,88	0,19	0,27	0,36	0,34
Минусинская лесостепь									
Ермаковский	1,8	2,9	3,6	3,9	2,7	0,7	0,4	0,3	0,1
Идринский	0,8	1,4	1,4	1,9	0,6	-	0,01	0,3	0,5
Каратузский	1,5	2,9	2,5	3,2	0,8	0,1	0,08	0,1	0,4
Курагинский	0,8	1,7	1,8	1,9	1,0	0,4	1,0	1,2	2,1
Краснотуранский	0,9	1,8	1,4	1,9	0,9	0,3	0,8	1,3	0,9
Минусинский	0,8	1,4	2,1	3,0	1,0	0,2	0,2	0,2	0,5
Шушенский	3,0	4,4	5,7	7,3	3,9	0,9	1,0	0,5	1,2
По зоне	1,38	2,36	2,65	3,30	1,55	0,35	0,69	0,55	0,81
По краю	1,04	1,72	2,25	2,63	1,09	0,50	0,54	0,71	1,20

В этот период наименьшее количество навоза использовалось на удобрение в подтаежной и Чулымо-Енисейской лесостепной зоне. По мере интенсификации сельскохозяйственного производства применение навоза в земледелии региона увеличилось. Наибольшее количество навоза вносилось в почву в 1986–1990 гг. прошлого века, когда средняя доза использования навоза на удобрение возросла по краю до 2,63 т/га. В хозяйствах Назаровской, Минусинской и Красноярской лесостепных зон в это время вносилось в почву от 3,3 до 4,4 т/га навоза. В последующие годы, в связи с сокращением поголовья сельскохозяйственных животных, производство и применение навоза в агропромышленном комплексе края сократились в несколько раз (табл. 2). В настоящее время в земледелии края в почву вносится около 1,2 т навоза на 1 гектар пашни. Эта доза навоза не обеспечивает создание бездефицитного баланса гу-

муса в почвах. Для повышения эффективности навоза в земледелии региона необходимо внедрение в хозяйствах современных научно обоснованных технологий накопления, хранения и внесения его в почву. В связи с дефицитом навоза в сельскохозяйственном производстве края следует увеличить объемы применения птичьего помета, соломы зерновых культур и сидератов в качестве биологического источника минерального питания растений. Рациональное использование всех ресурсов органических удобрений в региональном земледелии будет способствовать сохранению и повышению плодородия зональных почв, увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению качества растительной продукции.

Минеральные удобрения играют важную роль в повышении продуктивности земледелия. Эффективность минеральных удобрений в региональных условиях зависит от плодородия

почв, обеспеченности их подвижными формами элементов питания, климата, влагообеспеченности, биологических особенностей культур и удобренности полей [7]. На продуктивность рас-

тений также большое влияние оказывают рациональные формы удобрений, сроки и способы внесения их в почву.

Таблица 2

Дозы внесения навоза и минеральных удобрений по природным зонам Красноярского края

Природная зона	Применение удобрений							
	органических				минеральных			
	тыс. т		т/га		т д.в		кг/га д.в.	
	1987 г.	2014 г.	1987 г.	2014 г.	1987 г.	2014 г.	1987 г.	2014 г.
Подтаежная	582,5	7,3	1,9	0,5	7790	118	26,3	3,9
Красноярская лесостепь	1327,4	135,0	5,6	1,8	21016	1826	75,7	14,3
Ачинско-Боготольская лесостепь	359,2	15,8	2,4	0,6	6342	580	40,6	13,2
Назаровская лесостепь	836,3	718,1	4,2	5,4	14463	10117	71,9	76,3
Чулымско-Енисейская лесостепь	1455,3	433,0	2,6	1,3	26490	15247	43,7	34,7
Канская лесостепь	2252,4	187,4	2,2	0,3	34213	5162	32,1	15,4
Минусинская лесостепь	1696,0	486,3	3,9	1,1	28545	5093	32,9	18,6
По краю	8509,1	1982,8	3,3	1,6	138859	38143	46,2	25,2

В 1971–1975 гг. в Красноярском крае вносилось в почву небольшое количество минеральных удобрений (табл. 3).

Таблица 3

Использование минеральных удобрений в Красноярском крае, кг/га д.в.

Район	Годы								
	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2014
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подтаежная									
Бирилюсский	4,2	4,7	9,0	17,7	9,5	-	-	-	-
Большеулуйский	12,3	12,2	15,8	17,0	15,3	0,08	-	-	-
Енисейский	6,1	11,0	21,4	28,5	7,2	-	-	-	6,8
Казачинский	12,0	16,4	26,4	35,2	13,2	-	-	-	-
Козульский	7,0	7,5	14,5	27,1	7,3	-	0,1	11,6	33,2
Пировский	5,5	7,9	19,8	25,9	7,1	-	-	-	0,3
Тюхтетский	8,1	7,1	12,2	20,1	2,0	-	-	0,9	4,3
По зоне	7,9	9,5	17,0	24,5	8,8	0,01	0,01	1,8	6,4
Красноярская лесостепь									
Березовский	-	-	159,6	104,0	70,9	18,1	5,3	10,9	13,5
Большемуртинский	17,8	20,6	28,7	42,3	22,6	0,5	0,2	9,0	10,7
Емельяновский	46,6	42,2	80,8	75,8	30,2	6,4	4,4	21,1	23,1

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Манский	21,1	28,9	37,4	37,0	15,9	0,9	1,1	9,6	5,8
Сухобузимский	24,0	24,9	39,8	62,3	42,3	15,6	11,2	11,0	18,1
По зоне	21,9	23,3	69,2	64,3	36,4	8,3	4,4	12,5	14,2
Ачинско-Боготольская лесостепь									
Ачинский	15,7	18,8	35,2	46,1	24,8	7,8	1,7	2,1	5,9
Боготольский	12,3	18,0	25,6	41,3	27,7	3,3	0,3	9,1	19,2
По зоне	14,0	18,4	30,4	43,7	26,2	5,6	1,0	5,6	12,5
Назаровская лесостепь									
Назаровский	18,9	20,8	40,3	73,0	67,4	36,3	48,2	68,1	76,8
По зоне	18,9	20,8	40,3	73,0	67,4	36,3	48,2	68,1	76,8
Чулымско-Енисейская лесостепь									
Балахтинский	7,3	7,5	13,6	40,6	35,4	5,5	2,5	8,4	17,1
Новоселовский	7,5	9,5	17,4	48,2	33,3	16,1	12,2	14,4	20,9
Ужурский	17,4	17,4	32,4	62,8	22,5	24,0	40,2	78,5	78,3
Шарыповский	8,3	11,1	20,4	49,2	63,5	28,4	17,7	31,2	41,3
По зоне	10,1	11,3	20,9	50,2	38,7	18,5	18,1	33,1	39,4
Канская лесостепь									
Абанский	10,9	12,6	13,0	31,9	21,6	0,5	0,7	5,8	14,5
Дзержинский	11,8	11,9	12,9	25,6	8,9	0,06	0,1	1,8	4,6
Иланский	19,2	21,6	34,4	41,9	19,0	0,5	-	0,7	11,1
Ирбейский	15,6	13,2	17,2	26,6	8,0	0,5	0,6	5,5	4,7
Канский	9,8	14,1	17,8	52,5	23,5	1,2	0,8	2,8	13,3
Нижнеингашский	14,8	14,4	12,4	21,3	10,4	0,02	0,7	3,5	4,8
Партизанский	14,8	16,2	19,3	25,4	14,4	1,6	2,5	23,8	25,3
Рыбинский	19,6	19,4	24,3	43,6	24,9	1,9	0,4	14,8	18,3
Саянский	9,3	11,5	17,1	25,3	18,4	0,3	0,5	1,5	2,6
Уярский	11,1	14,6	26,5	38,2	14,7	0,3	1,1	15,0	24,1
Тасеевский	6,8	7,0	13,1	22,7	7,6	-	-	7,5	18,1
По зоне	13,0	14,2	18,9	32,3	15,6	0,6	0,7	7,5	12,8
Минусинская лесостепь									
Ермаковский	28,4	32,6	38,5	57,5	37,2	4,0	5,6	11,0	11,5
Идринский	5,8	7,1	12,2	29,1	6,7	0,06	0,3	3,7	5,2
Каратузский	12,7	15,7	25,0	51,1	23,6	0,2	1,0	20,4	44,6
Курагинский	13,8	15,8	21,3	39,2	26,1	3,0	7,5	8,9	23,0
Краснотуранский	7,4	11,3	20,5	37,7	17,9	3,6	11,2	11,7	23,4
Минусинский	20,1	22,2	38,0	65,2	19,4	1,6	2,9	6,4	14,9
Шушенский	89,0	104,6	129,0	133,4	79,8	38,4	5,6	12,5	21,8
По зоне	17,1	19,2	25,8	59,0	30,1	7,3	4,9	10,6	20,6
По краю	14,7	19,8	31,8	49,6	31,9	15,4	11,0	19,9	26,1

По мере развития агропромышленного комплекса края применение удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур увеличилось в несколько раз. Наибольшее количество минеральных удобрений вносилось в почву в 1986–1990 годах. В этот период средняя доза минеральных удобрений по краю составила

49,6 кг/га д.в. В Минусинской, Красноярской и Назаровской лесостепных зонах удобрения вносились в более высоких дозах. В связи с переходом к рыночным условиям хозяйствования произошло снижение уровня химизации в земледелии Красноярского края. Наименьшее количество минеральных удобрений вносилось в

почву в 2001–2005 гг. Во многих хозяйствах подтаежной и Канской лесостепной зоны минеральные удобрения практически не использовались в технологиях выращивания различных сельскохозяйственных культур. В целом по краю, в связи со значительным сокращением посевных площадей, применение удобрений сократилось в несколько раз. Из-за отсутствия финансовых средств большинство сельскохозяйственных предприятий не в состоянии обеспечить растениеводство необходимым количеством минеральных удобрений. Вследствие снижения уровня химизации земледелия происходит постепенная деградация плодородия почв и уменьшение в них запасов питательных веществ. В региональных почвах отмечается отрицательный баланс макро- и микроэлементов [3].

Для повышения эффективности химизации в земледелии края необходимо увеличить объемы применения минеральных и органических удобрений. В полевых опытах следует изучить дозы удобрений в энергоресурсосберегающих технологиях выращивания сельскохозяйствен-

ных культур. Требуют уточнения в региональных условиях методы расчета доз удобрений и градаций по обеспеченности почв нитратным азотом, подвижным фосфором, обменным калием и микроэлементами. Более широкое использование в полевых условиях методов почвенной и растительной диагностики позволит провести корректировку системы удобрения культур в хозяйствах, оптимизирует питание растений и повысит их продуктивность.

Удобрения увеличивают урожайность сельскохозяйственных культур в Красноярском крае (табл. 4). Эффективность минеральных и органических удобрений в значительной степени зависит от обеспеченности почв подвижными элементами питания растений, доз, способов внесения и влагообеспеченности посевов. В засушливых условиях эффективность удобрений уменьшается. Рациональное использование удобрений, с учетом агрохимических свойств почв, будет способствовать повышению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению качества растительной продукции.

Таблица 4

Урожайность основных сельскохозяйственных культур в Красноярском крае, ц/га

Культуры	Годы								
	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2014
Озимые	12,9	12,7	16,3	19,0	19,0	18,0	15,0	16,0	17,8
Яровые зерновые и зернобобовые	14,4	12,6	15,8	17,0	18,0	17,0	21,0	20,6	21,8
Картофель	139,0	130,0	134,0	134,0	129,0	123,0	128,0	159,0	159,6
Овощи	129,0	162,0	215,0	196,0	198,0	209,0	233,0	290,4	262,5
Кормовые корнеплоды	129,0	141,0	147,0	142,0	96,0	83,0	115,0	330,7	325,1
Кукуруза на силос	115,0	148,0	166,0	186,0	178,0	128,0	176,0	180,4	196,7
Однолетние травы на сено	15,0	13,0	17,0	18,0	19,0	21,0	21,0	16,0	21,5
Многолетние травы на сено	14,0	12,0	17,0	19,0	17,0	13,0	13,0	16,3	15,9
Естественные сенокосы на сено	19,0	19,0	9,0	8,0	8,0	7,0	10,0	12,4	11,1

Выводы

1. В Красноярском крае из-за сокращения поголовья сельскохозяйственных животных и посевных площадей применение минеральных и органических удобрений сократилось в несколько раз. В пахотных почвах происходит снижение плодородия почв и отмечается отрицательный баланс гумуса, макро- и микроэлементов.

2. Для повышения продуктивности регионального земледелия необходимо увеличить объемы применения минеральных и органических удобрений. Рациональное использование удобрений, с учетом агрохимических свойств почвы, будет способствовать повышению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению качества растениеводческой продукции.

Литература

1. Бугаков П.С., Чупрова В.В. Агрономическая характеристика почв земледельческой части Красноярского края: учеб. пособие. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 1995. – 176 с.
2. Волошин Е.И. Микроэлементы в агроценозах Красноярского края; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 288 с.
3. Волошин Е.И. Эколого-агрохимическое состояние почв Красноярского края: учеб. пособие; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 128 с.
4. Волошин Е.И. Рекомендации по применению навоза в земледелии Красноярского края; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 40 с.
5. Державин Л.М. Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии. – М.: Колос, 1992. – 272 с.
6. Крупкин П.И. Черноземы Красноярского края. – Красноярск, 2002. – 332 с.
7. Танделов Ю.П. Плодородие почв и эффективность удобрений в Средней Сибири. – Красноярск, 2012. – 302 с.

Literatura

1. Bugakov P.S., Chuprova V.V. Agronomicheskaja harakteristika pochv zemledel'cheskoj chasti Krasnojarskogo kraja: ucheb. posobie. – Krasnojarsk: Izd-vo KrasGAU, 1995. – 176 s.
2. Voloshin E.I. Mikrojelementy v agrocenozah Krasnojarskogo kraja; Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2006. – 288 s.
3. Voloshin E.I. Jekologo-agrohimicheskoe sostojanie pochv Krasnojarskogo kraja: ucheb. posobie; Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2010. – 128 s.
4. Voloshin E.I. Rekomendacii po primeneniju navoza v zemledelii Krasnojarskogo kraja; Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2014. – 40 s.
5. Derzhavin L.M. Primenenie mineral'nyh udobrenij v intensivnom zemledelii. – M.: Kolos, 1992. – 272 s.
6. Krupkin P.I. Chernozemy Krasnojarskogo kraja. – Krasnojarsk, 2002. – 332 s.
7. Tandelov Ju.P. Plodorodie pochv i jeffektivnost' udobrenij v Srednej Sibiri. – Krasnojarsk, 2012. – 302 s.