

4. Привезенцев Ю.А. Выращивание рыб в малых водоемах: руководства для рыбководов-любителей. – М.: Колос, 2000. – 162 с.
5. Кистер А.А. Промысел и размерно-возрастная характеристика щуки в Красноярском водохранилище // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 12. – С. 153–157.
2. Presnovodnye ryby Srednej Sibiri / N.A. Bogdanov, G.I. Bogdanova, A.N. Gadinov [i dr.] / pod obsh. red. E.N. Shadrina. – Noril'sk: APEKS, 2016. – 200 s.
3. Podlesnyj A.V. Ryby Eniseja, uslovija ih obitanija i ispol'zovanija // Izv. VNIORH. – 1958. – Т. 44. – С. 97–179.
4. Privezencev Ju.A. Vyrashhivanie ryb v malyh vodoemah: ruk. dlja rybovodov-ljubitelej. – М.: Kolos, 2000. – 162 s.
5. Kister A.A. Promysel i razmerno-vozzrastnaja harakteristika shhuki v Krasnojarskom vodohranilishhe // Vestn. KrasGAU. – 2016. – № 12. – С. 153–157.

Literatura

1. Vyshgorodcev A.A., Zadelenov V.A. Promyslovye ryby Eniseja. – Krasnojarsk: Izd-vo SFU, 2013. – 303 s.



УДК 631.416.8:633.853.52

А.А. Лопатина

ВЛИЯНИЕ СВИНЦА И КАДМИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОИ

А.А. Lopatina

THE EFFECT OF LEAD AND CADMIUM ON THE YIELD AND QUALITY OF SOYBEANS

Лопатина А.А. – агрохимик 2-й категории, соискатель лаб. агрохимических анализов Приморского НИИ сельского хозяйства, Приморский край, Уссурийский р-н, п. Тимирязевский. E-mail: Aleksana_abrk@mail.ru

Lopatina A.A. – 2-nd Category Agrochemist, Applicant, Lab. Agrochemical Analyses, Primorsky Research Institute of Agriculture, Primorsky Region, Ussuriysk District, V. Timiryazevsky. E-mail: Aleksana_abrk@mail.ru

Цель исследования: установить влияние разного содержания валовых и подвижных форм свинца и кадмия в почве на урожайность и качество сои. Задача исследования: выявить связь наличия свинца и кадмия в органах растений в зависимости от концентрации токсиканта в почве. Исследования проводились в условиях Приморского края на опытном поле ФГБНУ «Приморский НИИСХ» в 2014–2015 гг. Схема опыта предусматривает варианты с предварительным созданием фонов разной насыщенности почвы свинцом и кадмием, разными дозами удобрений. Опыт мелкоделяночный, с блочным расположением вариантов в 4-кратной повторности. Размер делянки 4 м², боковые и концевые защитные полосы по

0,6 м. Фоны по содержанию металлов в почве создавались путем внесения водных растворов CdSO₄ и Pb(NO₃)₂ в дозах по д. в., превышающих вдвое (доза 1) и вчетверо (доза 2) предельно допустимые концентрации (ПДК) для почвы. ПДК для кадмия в почве установлены на основе фоновых значений валовых форм металла для почв в Приморском крае, а свинца – по нормам СанПиН 4266-87. Установлена прямая связь между содержанием токсикантов в почве и наличием их в элементах урожая. Превышение ПДК валовых и подвижных форм свинца и кадмия в почве влияет на снижение урожайности в прямой зависимости от концентрации токсикантов. Внесение минеральных удобрений в высоких дозах повышает уро-

жайность сои и соответственно снижает токсичность свинца и кадмия. Между содержанием кадмия в почве и наличием его в урожае существует прямая связь ($r = 0,7$). Внесение удобрений способствует росту поступления кадмия в растения и уменьшению концентрации в почве. Вынос свинца из почвы в нетоварной продукции сои является хорошим признаком детоксикации его в почве в условиях достижения высоких урожаев зерна.

Ключевые слова: почва, свинец, кадмий, семена и солома сои, минеральные удобрения, урожайность, детоксикация.

The research objective was to establish the influence of different content of gross and mobile forms of lead and cadmium in the soil on the productivity and quality of soy. The research problem was to reveal the relation of availability of lead and cadmium in the bodies of plants depending on the concentration of the toxicant in the soil. The researches were conducted in the conditions of Primorsky Region on experimental field FSBRI "Primorsky RIA" in 2014–2015. The scheme of the experiment provides the options with preliminary creation of backgrounds of different saturation of the soil with lead and cadmium, different doses of fertilizers. The experiment was held in small plots, with the block arrangement of options in 4-fold frequency. The size of an allotment was 4 m², lateral and trailer protective strips on 0.6 m. The backgrounds according to the content of metals in the soil were created by introduction of CdSO₄ and Pb(NO₃) water solutions in the doses of d.v. exceeding twice (dose 1) and four times (dose 2) the maximum permissible concentration (MPC) for the soil. Maximum concentration limits for cadmium in the soil were established on the basis of background values of gross forms of metal for soils in Primorsky Region, and lead – on the norms the Sanitary regulations and norms 4266-87. Direct link between the maintenance of toxicant in the soil and their existence in crop elements was established. The excess of maximum concentration limit of gross and mobile forms of lead and cadmium in the soil influences the decrease in productivity in direct dependence on concentration of toxicant. The introduction of mineral fertilizers in high doses increases the productivity of soy and respectively reduces the toxicity of lead and cadmium. Between the content of cadmium in the soil and the existence of it in the

crop there is a direct link ($r = 0.7$). The application of fertilizers promotes the growth of cadmium intake in plants and the reduction of its concentration in the soil. Lead removal from the soil in non-commodity production of soy is a good sign of its detoxication in the soil in the conditions of achievement of big yield of grain crops.

Keywords: soil, lead, cadmium, soy seeds and straw, mineral fertilizers, productivity, detoxication.

Введение. Производство экологически безопасной продукции – главная задача при экологизации сельскохозяйственной деятельности. Для получения экологически безопасной продукции необходимо иметь достоверные исходные данные об эколого-токсикологической обстановке в агроэкосистемах, особенно испытывающих пресс многолетнего интенсивного использования агрохимикатов. Среди тяжелых металлов наибольшую опасность представляют свинец и кадмий, относящиеся к I группе опасности. В процессе сельскохозяйственной деятельности они могут накапливаться в почве и влиять на урожайность культурных растений. В Приморском крае наиболее распространенной культурой в земледелии является соя. В настоящее время не вызывает сомнений целесообразность ее возделывания ни в нашей стране, ни за рубежом. Ценность этой культуры объясняется ее востребованностью в пищевой промышленности и кормопроизводстве [8, 9].

Цель исследования: установить влияние разного содержания валовых и подвижных форм свинца и кадмия в почве на урожайность и качество сои.

Задача исследования: выявить связь наличия свинца и кадмия в органах растений в зависимости от концентрации токсиканта в почве.

Условия, материалы и методы исследования. Исследование проведено в 2014–2015 гг. на опытном поле ФГБНУ «Приморский НИИСХ». Почва участка типичная лугово-бурая оподзоленная, тяжело суглинистая, содержание гумуса $2,80 \pm 0,06\%$, $pH_{\text{сол}} 6,0 \pm 0,1$, подвижные P_2O_5 и K_2O соответственно 63 ± 4 и 135 ± 22 мг/кг.

Схема опыта предусматривает варианты с предварительным созданием фонов разной насыщенности почвы свинцом и кадмием, разными дозами удобрений. Опыт мелкоделяночный, с блочным расположением вариантов в 4-кратной повторности. Размер делянки – 4 м²,

боковые и концевые защитные полосы – по 0,6 м. Фоны по содержанию металлов в почве создавались путем внесения водных растворов CdSO₄ и Pb(NO₃) в дозах по д. в., превышающих вдвое (доза 1) и вчетверо (доза 2) предельно допустимые концентрации (ПДК) для почвы. ПДК для кадмия в почве установлены на основе фоновых значений валовых форм металла для почв в Приморском крае [6], а свинца – по нормам СанПиН 4266-87 [7].

Минеральные удобрения в виде гранулированного суперфосфата и хлористого калия внесены перед посевом сои из расчета P₁₂₀K₆₀(PK1) одинарная доза и в удвоенной дозе P₂₄₀K₁₂₀(PK2). В опыте использовали сою сорта Приморская 81, семена оригинальные, предварительно вручную отсортированы. Посев сои проводили вручную в оптимальные сроки однострочным способом с междурядьями 60 см и с заделкой семян на глубину 5 см (норма высева – 1,5 кг семян на 200 м²).

Учет урожая проводили сноповым методом. Результаты по урожайности семян обработаны с использованием метода вариационной статистики по Б.А. Доспехову [10]. Пробы почвы по ГОСТ 28168-89 [11] для анализов отбирали после уборки урожая, а пробы растений по достижению хозяйственной спелости по 20 шт. с делянки. Образцы почвы анализировали согласно методическим указаниям [12], солому по ГОСТ 30692-2000 и зерно по ГОСТ 30178-96 [13, 14] – на спектрофотометре АА 6200. Для экстракции валовой и подвижной формы свинца в почве использовали 5 М и 1 М раствор азотной кислоты.

Результаты исследования и их обсуждение. Одинарная доза удобрений оказала слабый эффект на повышение урожайности, а негативное влияние содержания свинца и кадмия оказалось максимальным (табл. 1.). На варианте без удобрений урожайность сои высокая, что является следствием повышенного плодородия почвы, и агротехники в ручных посевах.

Таблица 1

Урожайность сои, ц/га

Вариант	Фон						НСР _{0,95} (по опыту)	
	0		PK1		PK2		2014 г.	2015 г.
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.		
1. Контроль	27,8	25,0	30,8	25,1	33,1	32,9	0,74	0,92
2. Pb1	27,0	23,8	27,8	25,6	-	-		
3. Pb2	26,0	21,8	-	-	28,1	24,9		
4. Cd1	26,1	23,1	27,6	23,9	-	-		
5. Cd2	24,2	22,9	-	-	25,1	25,6		

О хорошей отзывчивости сои на высокие дозы минеральных удобрений и слабой – на низкие имеются данные в литературе [15–17], что связано с особенностями поглощения питательных веществ, максимум которого приходится на позднелетний период, совпадающий с максимальной биогенностью и динамикой микробиологических процессов, влияющих на минерализацию органического вещества почвы.

В вариантах на фоне удвоенной дозы удобрений без внесения солей тяжелых металлов отмечено повышение урожайности относительно контроля на 5,3 ц/га за первый год и на 7,9 ц/га за второй год исследований, тогда как на этом же фоне удобрений внесение свинцаснизило урожайность на 5 ц/га в 2014 г. и на 8,0 ц/га в

2015 г. исследований. Внесение кадмия также способствовало снижению урожайности. Содержащиеся в почве свинец и кадмий негативно влияют на урожайность сои.

Приведенные результаты по урожайности, имеющие прямую связь ($r = 0,5; 0,3$) с концентрацией валовых и подвижных форм токсикантов в почве (табл. 2.)

Концентрация свинца и кадмия зависит от их внесения в почву. Максимальных значений она достигает в вариантах с удвоенной дозой свинца и кадмия. Количество токсикантов снижается во второй год действия доз.

В вариантах, где соли металлов не были внесены, концентрация валовых и подвижных форм свинца и кадмия не превышает допусти-

мый уровень. Токсичность свинца и кадмия на разных фонах минеральных удобрений проявляется по-разному. Минеральные удобрения в удвоенной дозе увеличивают концентрацию свинца в почве валовых форм на 56,8 мг/кг и подвижных 59,5 мг/кг за первый (2014 г.) исследований. Эта тенденция подтверждается и в последующем году (2015 г.) исследований. Концентрация свинца в почве уменьшается за счет выноса с урожаем, но значения остаются выше допустимой нормы. Концентрация же валовых и подвижных форм кадмия в почве на фоне двойной дозы удобрений наоборот уменьшается, как за первый год исследований, так и за второй. На фоне внесения одинарной дозы удобрений наблюдается незначительное увеличение концентрации кадмия.

Чтобы определить влияние искусственно созданных фонов загрязнения почвы на содержание свинца и кадмия в элементах урожая сои, нами был сделан химический анализ соломы и семян (табл. 3).

Незначительные колебания содержания тяжелых металлов в урожае сои возможны. Они зависят от трансформации валовых запасов элементов в почве в течение вегетации. При

увеличении концентрации подвижных форм тяжелых металлов в почве их поступление и отложение в урожае увеличиваются.

Особенно резко возрастает содержание в соломе, достигая максимальных значений на фоне повышенного загрязнения почвы, как свинцом, так и кадмием. Фон удобрений не влиял на поступление тяжелых металлов в растения из почвы, однако они способствовали поступлению свинца и кадмия в растения при искусственном загрязнении почвы. Концентрация свинца в соломе значительно выше, чем в семенах. При внесении одинарной дозы удобрений на фоне загрязнения почвы свинцом отмечено увеличение содержания его в соломе и уменьшение концентрации в семенах. Двойная доза удобрений, напротив, способствовала уменьшению концентрации свинца в соломе и семенах, что объясняется разбавлением в большей массе урожая. Согласно ТР ТС 015/2011 [18], ПДК свинца в семенах сои для пищевых целей составляет 1,0 мг/кг, а на кормовые – 5,0 мг/кг (его содержание в семенах не превышало допустимую норму по всем вариантам).

Таблица 2

Концентрация валовых и подвижных форм свинца и кадмия в почве

Вариант		Перед закладкой опыта		После внесения				ПДК, мг/кг
				2014 г.		2015 г.		
		Вал.	Подв.	Вал.	Подв.	Вал.	Подв.	
Свинец, мг/кг	1. Контроль	17,5	10,7	29,3	9,2	18,8	14,1	35,0
	2. PK1			21,3	8,2	18,6	8,3	
	3. PK2			24,5	8,6	16,7	8,4	
	4. Pb1			48,9	39,4	24,5	16,0	
	5. Pb2			115,5	110,5	90,9	89,7	
	6. Pb1+ PK1			52,3	42,4	28,8	24,5	
	7. Pb2+ PK2			172,3	170,0	130,7	102,8	
Кадмий, мг/кг	1. Контроль	0,5	0,3	0,1	0,1	0,05	0,05	3,0
	2. PK1			0,1	0,03	0,2	0,1	
	3. PK2			0,1	0,03	0,3	0,3	
	4. Cd1			7,1	5,9	3,5	3,5	
	5. Cd2			15,7	14,8	3,5	3,2	
	6. Cd1+ PK1			7,4	6,5	3,6	3,6	
	7. Cd2+ PK2			13,9	12,4	2,5	2,3	

Концентрация тяжелых металлов в семенах и соломе сои

Вариант загрязнения		Фон						
		Без удобрений		РК1		РК2		
		2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	
<i>Семена</i>								
Свинец, мг/кг	Контроль	0,11	0,25	0,11	0,08	0,14	0,24	
	Pb1	0,26	0,31	0,14	0,22	-	-	
	Pb2	0,23	0,27	-	-	0,19	0,16	
	<i>Солома</i>							
	Контроль	0,48	0,39	0,55	0,15	0,77	0,53	
	Pb1	1,44	0,85	2,95	1,34	-	-	
Pb2	9,45	2,60	-	-	2,54	1,33		
<i>Семена</i>								
Кадмий, мг/кг	контроль	0,01	0,01	0,01	0,09	0,01	0,17	
	Cd1	0,28	0,89	0,95	1,13	-	-	
	Cd2	0,50	1,31	-	-	1,69	1,99	
	<i>Солома</i>							
	Контроль	0,03	0,05	0,05	0,15	0,05	0,28	
	Cd1	0,49	1,48	0,95	1,74	-	-	
Cd2	0,78	1,54	-	-	1,55	3,75		

Установлено, что кадмий присутствует как в семенах, так и в соломе. Концентрация в вариантах без внесения кадмия соответствует уровню фоновых значений, хотя в вариантах с удобрениями обнаруживается тенденция к увеличению. Удобрения способствовали накоплению токсиканта в растении и, причем темпы накопления кадмия в семенах по отношению к соломе возрастали соответственно их дозам. Согласно ТР ТС 015/2011 [18] ПДК кадмия в семенах сои для пищевых целей составляет 0,1 мг/кг, а на кормовые – 0,5 мг/кг. Концентрация кадмия в семенах значительно превышает ПДК практически по всем вариантам.

Выводы

1. Превышение ПДК валовых и подвижных форм свинца и кадмия в почве влияет на снижение урожайности в прямой зависимости от концентрации токсикантов. Внесение минеральных удобрений в высоких дозах повышает урожайность сои и соответственно снижает токсичность свинца и кадмия.

2. Между содержанием кадмия в почве и наличием его в урожае существует прямая связь ($r = 0,5; 0,7$). Внесение удобрений способствует росту поступления кадмия в растения и уменьшению концентрации в почве.

3. Вынос свинца из почвы в нетоварной продукции сои является хорошим признаком детоксикации его в почве в условиях достижения высоких урожаев зерна.

Литература

1. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агрэкология / под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
2. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в агроландшафте. – СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2008. – 216 с.
3. Хасбиуллина Р.Г. Содержание тяжелых металлов в лугово-бурой почве при длительном внесении удобрений // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству ДВ: сб. науч. тр. / РАСХН, Дальневост. науч.-метод. центр, Примор. НИИСХ. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 457 с.

4. Хасбиуллина Р.Г., Федоров А.А., Опарин А.Ю. Влияние минеральных удобрений и мелиорантов на миграцию тяжелых металлов в системе «почва-растение» // Вопросы технологии возделывания с.-х. культур в Прим. крае: сб. науч. тр. / РАСХН, Сиб. отделение, ПримНИИСХ. – Новосибирск, 1991. – 124 с.
5. Ильин В.Б. Тяжелые металлы и неметаллы в системе почва - растение. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. – 220 с.
6. Синельников Э.П., Слабко Ю.И. Агрогенезис почв Приморья. – М.: ВНИИА, 2005. – 280 с.
7. СанПиН 4266-87. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. – М., 1987. – 10 с.
8. Брагина В.В. К вопросу о возделывании сортов сои с целью получения экологически чистого продукта // Инновационная деятельность аграрной науки в ДВ регионе: сб. науч. тр. / Россельхозакадемия, ДВ региональный науч. центр, ПримНИИСХ. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 362 с.
9. Ващенко А.П., Мудрик Н.С., Дега Л.А. Соя на Дальнем Востоке. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 435 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
11. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб. – Введ. 01.04.90. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 7 с.
12. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / А.В. Кузнецов, А.П. Фесюн, С.Г. Самохвалов [и др.]. – М., 1992. – 31 с.
13. ГОСТ 30692-2000. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания меди, свинца, цинка и кадмия. – Введ. 01.01.02. – М.: Изд-во стандартов, 2000. – 10 с.
14. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. – Введ. 01.01.98. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 11 с.
15. Кузьмин М.С. Отзывчивость сортов сои на внесение минеральных удобрений и извести // Науч.-техн. бюл. ВНИИ сои. – 1980. – Вып. 20. – С. 22–29.
16. Ковшик И.Г., Кузин В.Ф., Демченко В.Г. Влияние минеральных удобрений и извести на урожай сои // Науч.-техн. бюл. ВНИИ сои. – 1976. – Вып. 2. – С. 3–12.
17. Геращенко И.Г., Ковшик И.Г. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность сои на бурой лесной глеевой почве // Сб. науч. тр. ВНИИ сои. – Благовещенск, 1985. – С. 62–67.
18. Технический регламент таможенного союза «О безопасности зерна» 015/2011. – Решение о принятии № 874 от 9 декабря 2011 г. М., 2011. – 38 с.

Literatura

1. Chernikov V.A., Aleksahin R.M., Golubev A.V. i dr. Agrojekologija / pod red. V.A. Chernikova, A.I. Chekeresa. – М.: Kolos, 2000. – 536s.
2. Alekseev Ju.V. Tjzhelye metally v agrolandshafte. – SPb.: Izd-vo PIJaF RAN, 2008. – 216 s.
3. Hasbiullina R.G. Soderzhanie tjzhelyh metallov v lugovo-buroj pochve pri dli-tel'nom vnesenii udobrenij // Agrarnaja nauka – sel'skhozjajstvennomu proizvodstvu DV: sb. nauch. tr. / RASHN, Dal'nevost. nauch.-metod. centr, Primor. NIISH. – Vladivostok: Dal'nauka, 2005. – 457 s.
4. Hasbiullina R.G., Fedorov A.A., Oparin A.Ju. Vlijanie mineral'nyh udobrenij i meliorantov na migraciju tjzhelyh metallov v sisteme «pochva-rastenie» // Voprosy tehnologii vzdelyvaniya s.-h. kul'tur v Prim. krae: sb. nauch. tr. / RASHN, Sib. otd-nie, PrimNIISH. – Novosibirsk, 1991. – 124 s.
5. Il'in V.B. Tjzhelye metally i nemetally v sisteme pochva - rastenie. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2012. – 220 s.
6. Sinel'nikov Je.P., Slabko Ju.I. Agrogenезis pochv Primor'ja. – М.: VNIIA, 2005. – 280 s.
7. SanPiN 4266-87. Metodicheskie ukazaniya po ocenke stepeni opasnosti zagrizneniya pochvy himicheskimi veshhestvami. – М., 1987. – 10 s.

8. *Bragina V.V.* K voprosu o vzdelyvanii sortov soi s cel'ju poluchenija jekologicheskij chistogo produkta // Innovacionnaja dejatel'nost' agrarnoj nauki v DV regione: sb. nauch. tr. / Rossel'hozakademija, DV regional'nyj nauch. centr, PrimNIIISH. – Vladivostok: Dal'nauka, 2011. – 362 s.
9. *Vashhenko A.P., Mudrik N.S., Dega L.A.* Soja na Dal'nem Vostoke. – Vladivostok: Dal'nauka, 2010. – 435s.
10. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij). – Izd. 4-e, pererab. i dop. – M.: Kolos, 1979. – 416s.
11. GOST 28168-89. Pochvy. Otbor prob. – Vved. 01.04.90. – M.: Izd-vo standartov, 1989. – 7 s.
12. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniju tjazholyh metallov v pochvah sel'hozogodij i produkcii rastenievodstva / *A.V. Kuznecov, A.P. Fesjun, S.G. Samohvalov* [i dr.]. – M., 1992. – 31 s.
13. GOST 30692-2000. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Atomno-absorbcionnyj metod opredelenija sodержaniya medi, svinca, cinka i kadmija. – Vved. 01.01.02. – M.: Izd-vo standartov, 2000. – 10 s.
14. GOST 30178-96. Syr'e i produkty pishhevye. Atomno-absorbcionnyj metod opredelenija toksichnyh jelementov. – Vved. 01.01.98. – M.: Izd-vo standartov, 1996. – 11 s.
15. *Kuz'min M.S.* Otyzvchivost' sortov soi na vnesenie mineral'nyh udobrenij i izvesti // Nauch. tehn. bjul. VNII soi. – 1980. – Vyp. 20. – S. 22–29.
16. *Kovshik I.G., Kuzin V.F., Demchenko V.G.* Vlijanie mineral'nyh udobrenij i izvesti na urozhaj soi // Nauch.-tehn. bjul. VNII soi. – 1976. – Vyp. 2. – S. 3–12.
17. *Gerashhenko I.G., Kovshik I.G.* Vlijanie doz mineral'nyh udobrenij na urozhajnost' soi na buroj lesnoj gleevoj pochve // Sb. nauch. tr. VNII soi. – Blagoveshhensk, 1985. – S. 62–67.
18. Tehnicheskij reglament tamozhennogo sojuza «O bezopasnosti zerna» 015/2011. – Reshenie o prinjatii № 874 ot 9 dekabrya 2011 g. M., 2011. – 38 s.



УДК 630*27 (571.63)

А.Н. Сидоренко

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ГОРОДА УССУРИЙСКА

A.N. Sidorenko

THE ASSESSMENT OF VITAL CONDITION OF WOODY PLANTS OF THE CITY OF USSURIISK

Сидоренко А.Н. – асп. каф. лесных культур Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск. E-mail: nikollavna@mail.ru

Sidorenko A.N. – Post-Graduate Student, Chair of Forest Cultures, Primorsky State Agricultural Academy, Ussuriysk. E-mail: nikollavna@mail.ru

В данной статье анализируется состав и состояние зеленых насаждений центральных улиц г. Уссурийска Приморского края. Основная Цель исследования: провести обследование городских насаждений и дать оценку жизненного состояния древесных растений, используемых в озеленении города. Основными задачами исследования являются: 1) заключение о жизненном состоянии древесных растений в

городских условиях; 2) сбор и анализ данных о встречаемости древесных растений в городских посадках; 3) сбор и анализ данных о наиболее часто встречаемых повреждениях древесных растений вредителями и болезнями. Исследование проводилось на городской улице с большой транспортной нагрузкой, был проведен сплошной пересчет древесных растений линейной посадки, расположенной в