

Фізико-географічні дослідження

УДК 577.631.4

Букарєва С. А.
Херсонський гідрометеорологічний технікум
Одеського державного екологічного університету

ОЦІНКА СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ І НАКОПИЧЕННЯ ЇХ У ЗЕРНІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

У статті оцінено вміст важких металів у ґрунтах Херсонської області та накопичення їх у зерні ярого ячменю.

Ключові слова: важкі метали, ярий ячмінь, свинець, кадмій, цинк, мідь.

Постановка проблеми. Серед великої кількості абіотичних факторів, які викликають стрес у рослин, останнім часом все більшого значення набуває токсичний вплив важких металів (ВМ), що пов'язано з розвитком антропогенного навантаження на природні екосистеми [1]. В сучасних умовах сільського господарства проблема забруднення ґрунтів важкими металами стає актуальною. Відомо, що забруднення ґрунтів важкими металами негативно впливає на формування культури, знижує кількість і якість отриманої продукції, що являється основними критеріями її використання [6]. Враховуючи, що Херсонська область являється сільськогосподарською, тобто виробляє велику кількість продуктів рослинництва, виникає необхідність вивчення механізмів транслокації ВМ у сільськогосподарські рослини за умов техногенного навантаження.

Аналіз публікацій. Вивчення процесу надходження ВМ в рослини має декілька практичних моментів. По-перше, рослини являються проміжним резервуаром, через який метали переходять з води, повітря і, головним чином, ґрунту до організму людини та тварин, в зв'язку з чим необхідна розробка методів захисту харчових ланцюгів від проникнення токсикантів у небезпечних концентраціях. По-друге, доведена токсичність ВМ для самих рослин, що ставить ряд питань про реакцію рослин на їх надлишок в середовищі. Та, по-третє, – це виявлення можливості використання рослин в якості біоіндикаторів забрудненого ВМ середовища [5].

Забруднення ґрунтів ВМ приводить до накопичення їх у рослинах.

Показником ступеня накопичення елементів рослинами являється коефіцієнт біологічного поглинання (КБП). КБП – це відношення вмісту елемента у золі рослин до валового вмісту його в ґрунті. КБП дозволяє зробити

Фізико-географічні дослідження

висновок про ступінь доступності елемента для рослин та його поведження в системі ґрунт – рослина.

Більш інформаційним критерієм оцінки кількості металів, які надійшли з ґрунту до рослини являється коефіцієнт накопичення (Кн). Він розраховується як відношення вмісту елемента у золі рослини до вмісту рухомих форм у ґрунті, так як саме вони доступні рослинам. Найбільш високі величини Кн, як і КБП, характерні для рослин, які виростили на незабруднених ґрунтах [6].

Виклад основного матеріалу. На основі аналізу та узагальнення матеріалів [2, 3, 4, 6, 7, 8], які характеризують накопичення ВМ в ґрунті, нами для розрахунку вмісту важких металів у зерні були взяті наступні Кн: для міді – 17,88; цинку – 12,2; свинцю – 0,63 та кадмію – 0,88.

Валовий вміст міді у ґрунтах Херсонської області складає 8,4 – 16,4 мг/кг (таблиця 1). Установлено, що вміст рухомих форм міді у ґрунтах області коливається в межах 0,52 – 1,18 мг/кг ґрунту, найвищий цей показник спостерігається у Скадовському районі Херсонської області, де він складає 1,18 мг/кг. Дещо нижчий (0,70 – 0,91 мг/кг) він буде в Бериславському, Білозерському, Високопільському, Генічеському, Голопристанському, Горностаївському, Іванівському, Каховському, Нововоронцовському, Новотроїцькому, Цюрупинському та Чаплинському районах. Мінімальний (0,52 – 0,60 мг/кг) вміст рухомих форм міді у ґрунті спостерігається в Великолепетиському, Великоолександрівському, Верхньорогачицькому, Каланчацькому та Нижньосірогозькому районах.

Валовий вміст цинку у ґрунтах області складає 2,94 – 39,9 мг/кг.

Вміст рухомих форма цинку області входить в діапазон від 1,15 до 2,16 мг/кг. Максимальний його вміст спостерігається у Нововоронцовському районі Херсонської області, який складає 2,16 мг/кг. Нижчі показники (1,67 – 1,32 мг/кг) характерні для Бериславського, Великолепетиського, Верхньорогачицького, Високопільського, Генічеського, Голопристанського, Горностаївського, Іванівського, Каланчацького, Каховського, Новотроїцького районів Херсонської області. Мінімальний вміст цинку (1,15 – 1,28 мг/кг) у ґрунті спостерігається у Білозерському, Великоолександрівському, Нижньосірогозькому, Скадовському, Цюрупинському та Чаплинському районах.

Валовий вміст свинцю в Херсонській області знаходиться в межах 9,6 – 6,8 мг/кг ґрунту.

Фізико-географічні дослідження

Вміст рухомих форм свинцю сягає 0,51 – 1,07 мг/кг ґрунту. Найменші значення цього показника (0,51 – 0,64 мг/кг) характерні для Голопристанського, Цюрупинського та Верхньорогачицького районів. Максимум свинцю в ґрунті (1,01 – 1,10 мг/кг) спостерігається у Великолепетиському, Генічеському та Скадовському районах. Для решти районів Херсонської області характерний середній вміст рухомих форм свинцю у ґрунті, який складає 0,71 – 0,95 мг/кг.

Вміст кадмію коливається в невеликому діапазоні. Вміст валової форми кадмію складає 0,37 – 0,48 мг/кг.

Вміст рухомих форм металу коливається від 0,03 до 0,06 мг/кг ґрунту. Максимальний цей показник спостерігається у Високопільському, Голопристанському та Іванівському районах і складає 0,06 мг/кг. У Бериславському, Великолепетиському та Нововоронцовському районах вміст кадмію у ґрунті мінімальний – 0,03 мг/кг. На решті території Херсонщини вміст рухомих форм металу складає 0,04–0,05 мг/кг.

Вміст, наведених вище, важких металів у ґрунтах Херсонської області не перевищують ГДК.

На підставі визначених нами значень Кн та приведених вище даних, які характеризують вміст рухомих форм ВМ в ґрунтах нами визначено вміст ВМ у зерні ярого ячменю.

Характеризуючи накопичення ВМ у зерні ярого ячменю, з табл. 1 рис. 1 видно, що вміст міді у зерні ярого ячменю коливається від 9,30 до 21,10 мг/кг. Найменше це значення у Великоолександрівському та Каланчацькому районах, яке становить 9,30 – 9,48 мг/кг, що є наближеним до ГДК. У решті районах області вміст міді у зерні перевищує допустимі норми, коливаючись в межах 10,01 – 21,10 мг/кг. Максимальний вміст металу (21,10 мг/кг) спостерігається у Скадовському районі.

Інша ситуація склалася з вмістом цинку у зерні ярого ячменю (рис. 2). Його вміст коливається у межах від 21,14 до 39,70 мг/кг. Скадовський район характеризується мінімальним значенням цього показника (21,14 мг/кг). У решті районах області вміст металу у зерні ярого ячменю не перевищує 30,69 мг/кг, і лише у Нововоронцовському районі вміст цинку у зерні досягає максимального значення, що складає 39,70 мг/кг, проте не перевищує ГДК.

Фізико-географічні дослідження

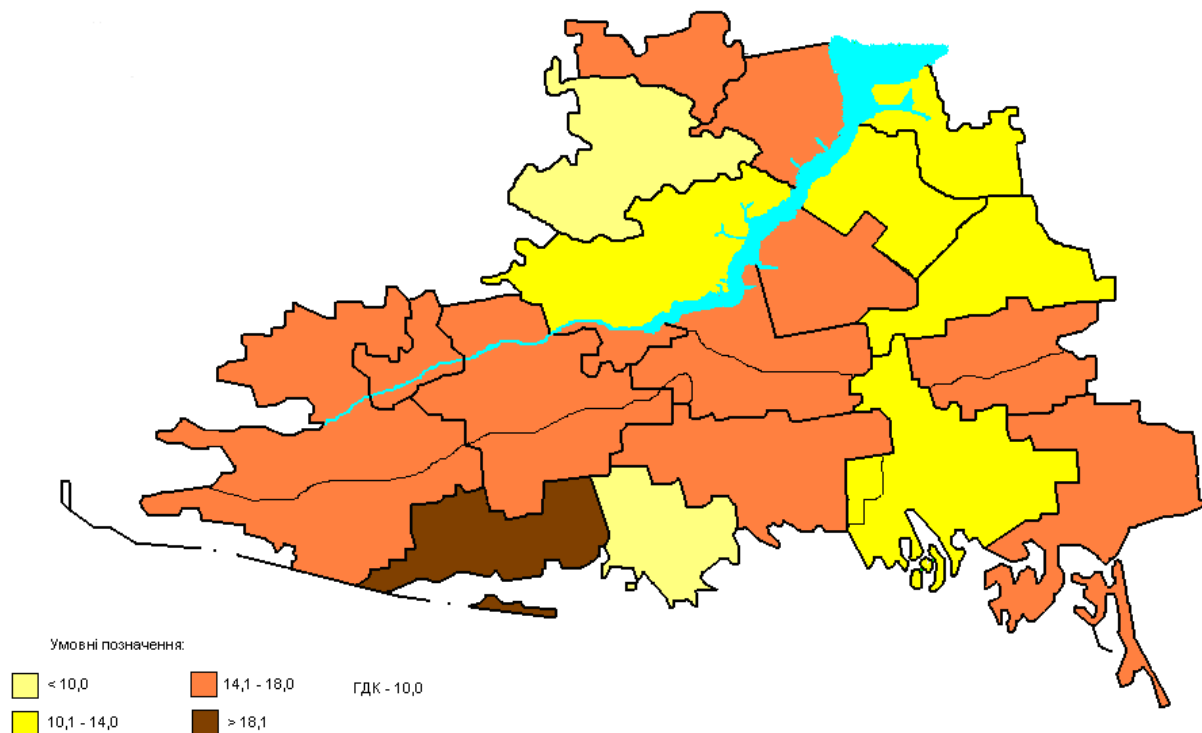


Рис 1. Вміст міді у зерні ярого ячменю, мг/кг.

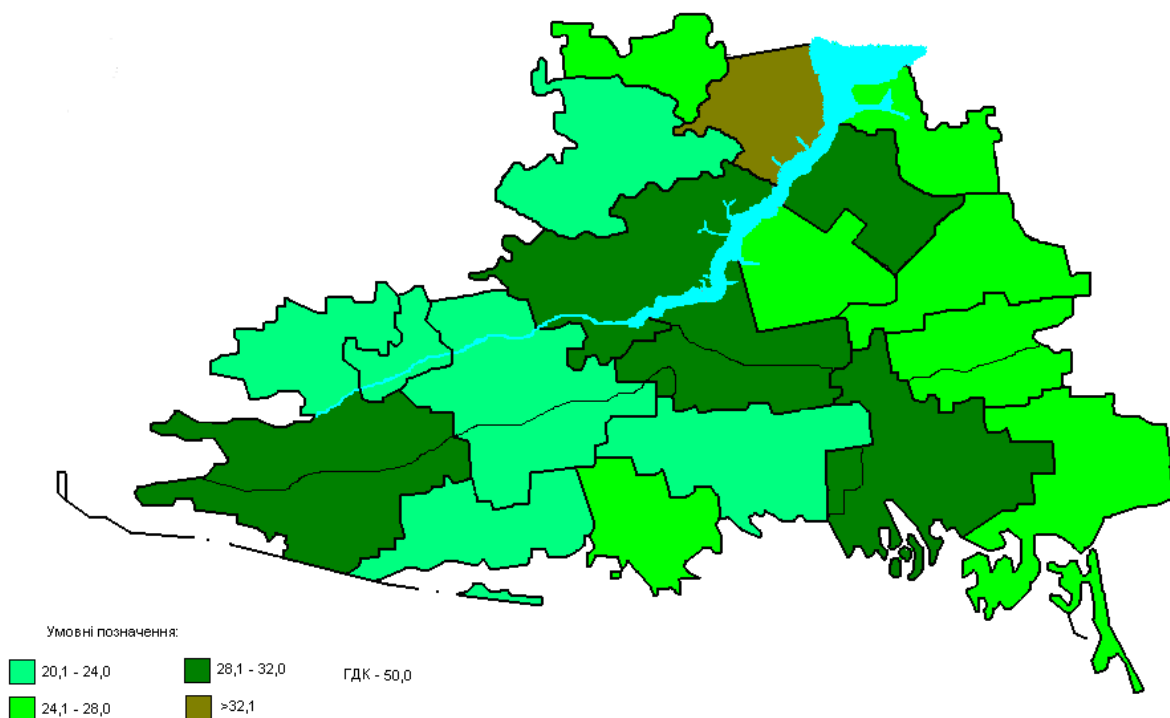


Рис 2. Вміст цинку у зерні ярого ячменю, мг/кг.

Таблиця 1

Вміст важких металів у ґрунтах та в зерні ярого ячменю (мг/кг)

№ п/п	Райони	Cu			Zn			Pb			Cd		
		валовий вміст у ґрунтах, мг/кг	рухомий вміст у ґрунтах, мг/кг	вміст у зерні мг/кг	валовий вміст у ґрунтах, мг/кг	рухомий вміст у ґрунтах, мг/кг	вміст у зерні мг/кг	валовий вміст у ґрунтах, мг/кг	рухомий вміст у ґрунтах, мг/кг	вміст у зерні мг/кг	валовий вміст у ґрунтах, мг/кг	рухомий вміст у ґрунтах, мг/кг	вміст у зерні мг/кг
1	Бериславський	16,4	0,75	13,41	33,6	1,64	20,0	10,9	1,07	0,67	0,44	0,03	0,03
2	Білозерський	10,5	0,80	14,30	2,94	1,28	15,6	11,3	0,92	0,58	0,37	0,05	0,04
3	Великопететиський	13,9	0,56	10,01	33,5	1,53	18,7	14,6	1,04	0,66	0,33	0,03	0,03
4	Великоолександрівський	8,4	0,52	9,30	29,7	1,18	14,4	13,3	0,95	0,60	0,47	0,05	0,04
5	Верхньорогачицький	9,7	0,61	10,91	28,1	1,32	16,1	11,9	0,68	0,43	0,43	0,04	0,04
6	Високопільський	17,8	0,89	15,91	37,8	1,51	18,4	15,1	0,90	0,57	0,48	0,06	0,05
7	Генічеський	13,1	0,91	16,27	42,0	1,44	17,6	15,8	1,10	0,69	0,41	0,05	0,04
8	Голопристанський	9,3	0,84	15,02	14,6	1,53	18,7	9,6	0,51	0,32	0,37	0,06	0,05
9	Горностаївський	9,6	0,90	16,09	18,8	1,47	17,9	9,9	0,77	0,49	0,41	0,04	0,04
10	Іванівський	10,0	0,89	15,91	34,3	1,52	18,5	16,7	0,71	0,45	0,37	0,06	0,05
11	Каланчацький	13,2	0,53	9,48	36,9	1,33	16,2	12,9	0,76	0,48	0,43	0,05	0,04
12	Каховський	13,9	0,88	15,73	31,2	1,67	20,4	15,0	0,84	0,53	0,42	0,04	0,04
13	Нижньосірогоський	12,4	0,60	10,73	37,5	1,43	17,4	16,1	0,86	0,54	0,51	0,04	0,04
14	Нововоронцовський	13,6	0,82	14,66	37,3	2,16	26,4	15,7	0,91	0,57	0,40	0,03	0,03
15	Новотроїцький	12,8	0,76	13,59	38,4	1,61	19,6	16,8	0,87	0,55	0,45	0,05	0,04
16	Скадовський	12,1	1,18	21,10	34,7	1,15	14,0	12,6	1,01	0,64	0,47	0,04	0,04
17	Цюрупинський	10,2	0,90	16,09	22,1	1,20	14,6	10,2	0,59	0,37	0,39	0,04	0,04
18	Чаплинський	9,9	0,86	15,38	38,8	1,18	14,4	9,7	0,84	0,53	0,46	0,04	0,04

Фізико-географічні дослідження

Вміст свинцю у зерні ярого ячменю становить 0,32 – 0,69 мг/кг (рис. 3, таблиця 1). Мінімальний вміст металу в зерні (0,32 – 0,37 мг/кг) спостерігається у Голопристанському та Цюрупинському районах. Деяко вищі показники у Верхньорогачицькому, Горностаївському, Іванівському, Каланчацькому районах області, які становлять 0,43 – 0,49 мг/кг та майже наближені до ГДК. У Бериславському, Білозерському, Великолепетиському, Велико-олександрівському, Високопільському, Каховському, Нижньосірогозькому, Нововоронцовському, Скадовському, Новотроїцькому, Чаплинському районах області вміст свинцю у зерні ярого ячменю коливається в межах 0,53–0,69 мг/кг, з максимальним значенням у Генічеському районі (0,69 мг/кг), що перевищує гранично допустимі норми.

Вміст кадмію у зерні ярого ячменю коливається у невеликому діапазоні, від 0,03 до 0,05 мг/кг (рис. 4). Найменші показники (0,03 мг/кг) спостерігаються у Бериславському, Великолепетиському та Нововоронцовському районах. Найбільші (0,05 мг/кг) – у Високопільському, Голопристанському та Іванівському районах. На решті території області вміст металу у зерні становить 0,04 мг/кг. Вміст кадмію у зерні ярого ячменю по області не перевищує допустимих значень.

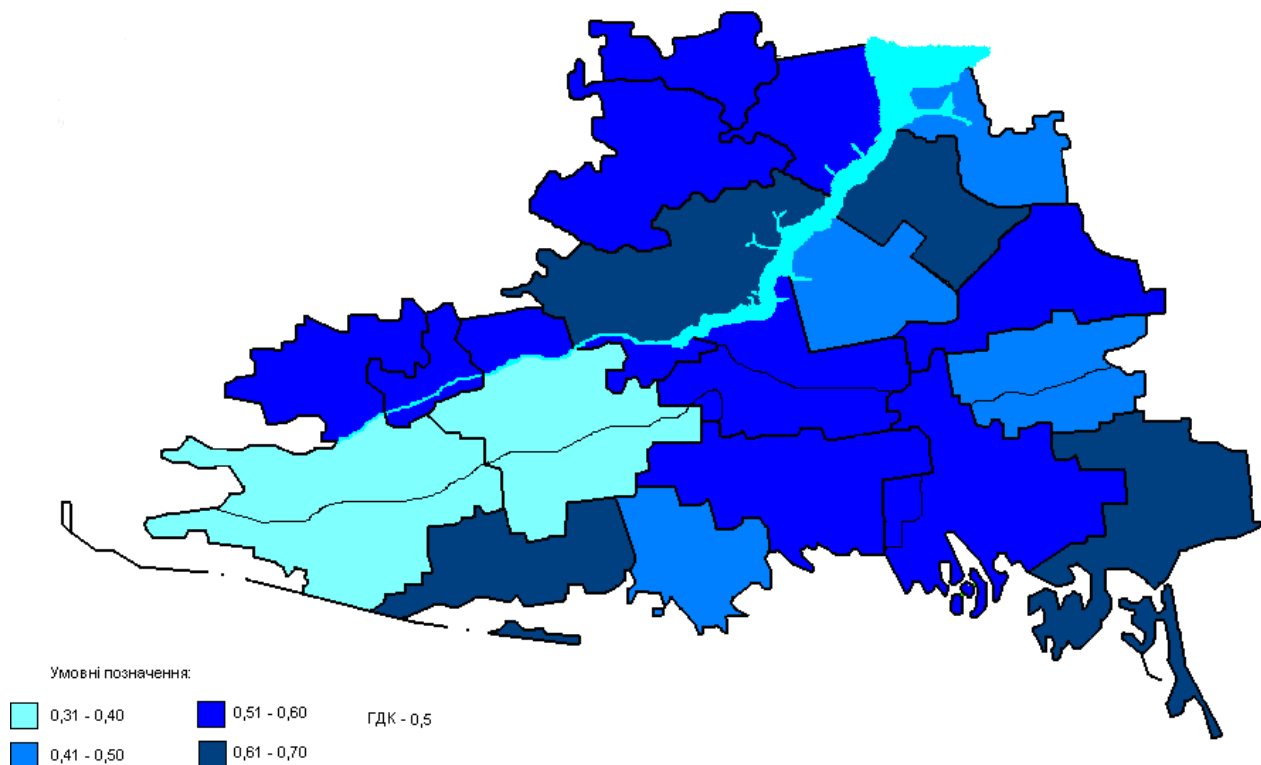


Рис. 3. Вміст свинцю у зерні ярого ячменю, мг/кг.

Фізико-географічні дослідження

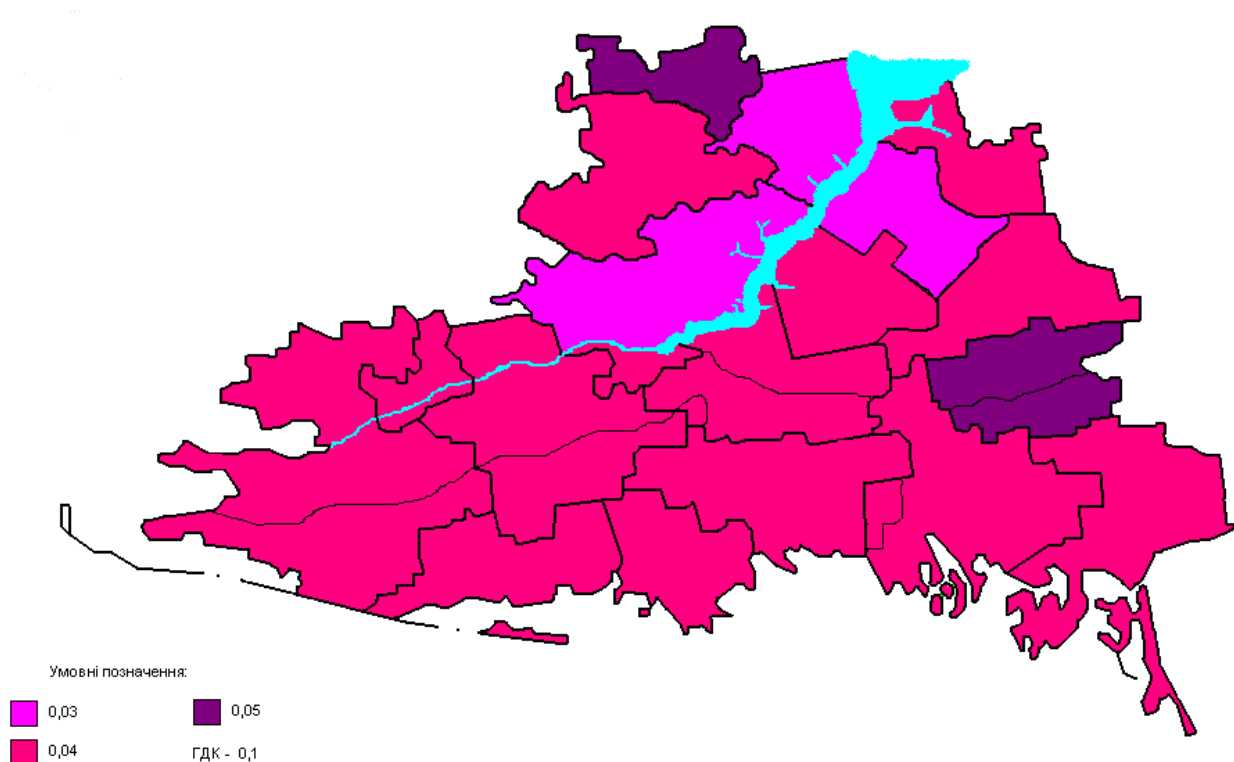


Рис. 4. Вміст кадмію у зерні ярого ячменю, мг/кг.

Висновки. Охарактеризувавши вміст важких металів у зерні ярого ячменю Херсонської області можна сказати, що у зерні ярого ячменю вміст цинку та кадмію в жодному з районів області не перевищує ГДК, що не можна сказати про вміст міді та свинцю в зерні. Вміст міді у зерні ярого ячменю практично у всіх районах виходить за допустимі межі, не значні відхилення від норми спостерігаються і за вмістом свинцю у зерні ярого ячменю у більшості районах Херсонської області.

Використана література:

1. Барабой В.А. Металлотионеины: структура и механизмы действия / В.А. Барабой, Л.Г. Петрина // Укр. биохим. журн. 2003. – Т. 75. – С. 28-36.
2. Гайдукова Н.Г. О возможности чернозема выщелоченного Кубани инактивировать особо опасные тяжелые металлы / [Гайдукова Н.Г., Кошеленко Н.А., Сидорова И.И., Шабанова И.В.] // Научный журнал КубГАУ. – 2010. – № 61 (07).
3. Логинова И.В. Влияние систематического внесения удобрений в севообороте лесостепи Украины на трансформацию микроэлементов и тяжелых металлов в почве и поступление их в растения кукурузы / И.В. Логинова // Современные проблемы загрязнения почв. – Москва: 2010. – С. 115-120.

Фізико-географічні дослідження

4. Манджиева С.С. Использование мелиорантов для предотвращения загрязнения растений цинком и свинцом / [Манджиева С.С., Минкина Т.М., Сушкова С.Н и др.] // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2011. – № 3 (03)
5. Минкина Т.М. Качество зерна пивоваренного ячменя при техногенном загрязнении чернозема обыкновенного / Т.М. Минкина, В.С. Крыщенко, С.В. Федосеенко // Научная мысль Кавказа. – 2003. – Вып. 2 (прил.). – С. 119-123.
6. Минкина Т.М. Накопление тяжелых металлов в системе почва – растения в условиях загрязнения / [Минкина Т.М., Бурачевская М.В. Чаплыгин В.А., Бокаев С.Ю. и др.] // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2011. – 4 (04).
7. Просянникова О.И. Качество и безопасность зерна ярового ячменя в Кемеровской области / Просянникова О.И., Клевлина Т.П., Сладкова Т.В. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 9 (71). – С. 34 - 37.
8. Шабанова И.В. Наноматериалы в сельском хозяйстве: получение и применение / Шабанова И.В., Цокур М.Н., Долотова М.С. // Научный журнал КубГАУ. – 2007. – №27 (3).

Букарева С.А.

Херсонский гидрометеорологический техникум Одесского государственного экологического университета

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И НАКОПЛЕНИЕ ИХ В ЗЕРНЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ.

В статье оценено содержание тяжелых металлов в почвах Херсонской области и накопление их в зерне ярового ячменя.

Ключевые слова: тяжелые металлы, яровой ячмень, свинец, кадмий, цинк, медь.

Bukareva S.

Kherson Hydrometeorological Technical School Odessa State Environmental University

THE EVALUATION OF SOIL CONTAMINATION WITH HEAVY METALS AND THEIR ACCUMULATION IN THE GRAIN OF SPRING BARLEY IN THE KHERSON REGION

The paper evaluated the content of heavy metals in the soils of the Kherson region and their accumulation in the grain of spring barley.

Key words: heavy metals, spring barley, lead, cadmium, zinc, and copper.