Control of insect pests on cruciferous crops in organic agriculture at the north-west of Russia

U. B. Rogozeva

Saint-Petersburg State Agrarian University

The article presents the results of evaluating the biological effectiveness of microbiological preparations: Batsikola, Biostop, Nemabakt, Anthonem-F, Bitoxybacillin, Metarizin, biochemical Fitoverm, as well as from the Indian tree - Nim for cabbage flea beetle, cabbage root fly and diamondback moth control on cabbage. The efficacy of the preparations at 2-3 applications was sufficient to reduce the number of pests below the economic threshold.

Key words: North-West Russia, organic farming, cruciferous crops, pests, cabbage flea beetle, cabbage root fly, diamondback moth, biological products, biological effectiveness

References

1. Dobrohotov S. A., Anisimov A. I., Grishechkina S. D., Danilov L. G., Lednyov, G. R., Fursov K. N. Effektivnost' mikrobiologicheskikh preparatov protiv osnovnykh vreditel' ovoshchnykh, yagodnykh kul'tur i kartofelya v Leningradskoy oblasti. Sel'skohozyajstvennaya mikrobiologiya. – 2015. – tom 50. – N 5. – S. 694-704.
2. Dobrohotov S. A., Danilov L. G., Ajrapetyan V. G. Novaya tekhnologiya primeneniya nemabakta (*Steinernema carpocapsae* shtamm «agriotes») v bor'be s kapustnoj muhoj. Materialy vtorogo Vserossijskogo s"ezda po zashchite rastenij Sankt-Peterburg, 5-10 dekabrya 2005. Fitosanitarnoe ozdorovlenie ekosistem, t.2. Sankt-Peterburg, 2005. – S. 38-40.
3. Dobrohotov S. A., Anisimov A. I., Rogozeva U. B. Vyrashchivanie i zashchita belokochannoj kapusty ot vreditel' pri razlichnykh tekhnologiyah zemledeliya. Elektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU. – 2016. – Specvypusk N 2. – S. 1-11.
4. Rogozeva U. B., Dobrohotov S. A., Anisimov A. I. Ocenka effektivnosti biopreparatov dlya zashchity krestovetnykh kul'tur ot vreditel'. Sbornik materialov konferencii «Rol' molo-dyh uchyonykh v reshenii aktual'nykh zadach APK» (SPbGAU, Sankt-Peterburg-Pushkin, 28-30 marta 2019 g.). SPbGAU. – SPb., 2019. – S. 24-29.
5. Dobrohotov S. A., Anisimov A. I., Rogozeva U. B., YArkulov F. YA., Grishechkina S. D. Biologicheskaya sistema zashchity kapusty ot vreditel'. Biologicheskaya zashchita rastenij – osnova stabi-lizacii agroekosistem. Vypusk 10. Krasnodar, VNIIBZR, 2018. – S. 195-199.

Поступление/Received: 16.05.2020

Принято/Accepted: 21.11.2020

УДК 631.45.

DOI: 10.37574/2658-7963-2020-2-45-50

Агроэкологическая оценка антропогенно-преобразованных почв для выращивания зеленых насаждений

Азаренок Т. Н., Шибут А. И., Матыченков Д. В., Матыченкова О. В.

Республиканское научное дочернее унитарное предприятие
"Институт почвоведения и агрохимии"

По результатам почвенно-агрохимического обследования проведена характеристика состава и свойств антропогенно-преобразованных почв различного гранулометрического состава, образовавшихся на приусадебном участке землепользователя. Анализ полученных данных показал неблагоприятное агроэкологическое состояние исследуемых почв для выращивания зеленых насаждений, обусловленное поверхностным оглеением, наличием механических включений, диагностируемых в верхней части почвенного профиля, а также слабощелочной реакцией почвенной среды, высоким содержанием обменного кальция, низкой обеспеченностью подвижными формами калия.

Ключевые слова: приусадебный участок, почвенно-агрохимическое обследование, антропогенное преобразование почв, состав и свойства почв, почвенный профиль, агроэкологическая оценка почв

После проведения строительных и последующих планировочных работ на приусадебных участках землепользователей происходит формирование антропогенно-преобразованных почв, характеризующихся наличием специфических горизонтов и, обладающих свойствами, отличными от исходных зональных [1, 2]. Основной формой существования антропогенно-преобразованных почв являются постоянные нарушения, перемешивание, срезание, привнесение инородного материала. По характеру воздействия и биохимическим последствиям строительный техногенез выделяется как отдельный вид техногенеза – важнейшего антропогенно-техногенного фактора воздействия на почвы, включающего группу процессов и воздействий при котором, происходит незамедлительная трансформация почвенного профиля [3].

Специалистам, осуществляющим озеленительные работы, необходимы сведения об агроэкологическом состоянии почвенного покрова земельного участка, выделенного для посадки зеленых насаждений (лиственных и хвойных деревьев, кустарников). Известно, что основные требования к выбору и оценки земельных участков для закладки плодово-ягодных, древесно-кустарниковых культур изложены в существующей методике [4], хвойных насаждений – в ТКП [5]. Однако почвы, подвергшиеся антропогенному преобразованию, не входят ни в одну из бонитировочных групп для определения пригодности выращивания плодово-ягодных [4] и хвойных культур [5].

В настоящее время агроэкологическое состояние отдельных типов почв, подвергшихся антропогенным воздействиям, на территории республики Беларусь в прикладных аспектах использования остается малоизученным, а для определения целесообразности запланированных посадок зеленых насаждений, предотвращения их гибели, возможно только на основании объективной полевой диагностики почв, основанной на объективном изучении морфологического строения почвенного профиля и анализа свойств почв, т.е. на основании данных почвенно-агрохимического обследования.

Цель нашего исследования – изложить результаты полевой диагностики и почвенно-агрохимического обследования почв приусадебного участка отдельного

взятого землепользователя с проведением агроэкологической оценки их состояния для выращивания древесно-кустарниковых зеленых насаждений.

Материал и методы. Закладка популям, морфологическая диагностика почв, отбор образцов для аналитических исследований, проводились согласно существующим методическим указаниям [6, 7, 8, 9]. Всего с анализируемых точек для лабораторных исследований было отобрано 45 образцов, по которым проведены аналитические определения кислотности почв (рН в KCl), общего содержания гумуса, содержания обменных форм кальция и магния, подвижных форм фосфора и калия по общепринятым методам [6]. Количественные показатели и качественная характеристика отобранных образцов приведена согласно градаций, указанных в методических указаниях [6], статистическая обработка данных проведена с помощью «Пакета анализа Microsoft Excel».

Результаты и их обсуждение

В результате проведенного почвенно-агрохимического обследования приусадебного участка близ д. Шершуны Логойского района Минской области, установлено, что после проведения работ по снятию плодородного слоя и последующих планировочных работ для подготовки земельного участка под озеленение, произошло формирование почв, относящихся к классу антропогенно-преобразованных [1, 2]. В соответствии с существующим «Примерным номенклатурным списком» [10] на обследуемом участке диагностированы следующие почвенные разновидности (рисунок):

- антропогенно-аккумулятивная с насыпным легкосуглинистым верхом дерново-глебовая, подстилаемая рыхлыми супесями с глубины 0,12 м (Разрез 1);

- антропогенно-аккумулятивная с насыпным рыхлосупесчаным верхом дерново-подзолистая оглеенная внизу, подстилаемая размытыми моренными суглинками с глубины 0,17 м;

- антропогенно-аккумулятивная с насыпным связносупесчаным верхом дерново-подзолистая контактно-оглеенная, подстилаемая размытыми моренными суглинками с глубины 0,22 м;

- сильнодеформированная легкосуглинистая, подстилаемая моренными суглинками с глубины 0,25 м;

– антропогенно-аккумулятивная с насыпным легкосуглинистым верхом дерново-подзолистая глееватая, подстилаемая размытыми моренными суглинками с глубины 0,14 м;

– антропогенно-аккумулятивная с насыпным легкосуглинистым верхом дерново-подзолистая слабogleеватая, подстилаемая моренными суглинками с глубины 0,27 м;

– антропогенно-аккумулятивная с насыпным легкосуглинистым верхом дерново-подзолистая слабogleеватая, подстилаемая рыхлыми песками с глубины 0,10-0,20 м;

– антропогенно-аккумулятивная с насыпным связносуспенчаным верхом дерново-подзолистая глееватая, подстилаемая размытыми моренными суглинками с глубины 0,20-0,40 м (Разрез 2);

– сильнодеформированная рыхлосуспенчаная, подстилаемая рыхлыми песками с глубины 0,30 м (Разрез 3).

Морфологическое описание исследуемых почв показало, что мощность гумусово-аккумулятивных насыпных и перемешанных горизонтов изменяется от 5 см

(разновидность № 7) до 35 см (разновидность № 8). Среднестатистические показатели мощности насыпных горизонтов легкосуглинистого гранулометрического состава составили $13,4 \pm 2,3$ см, связносуспенчаного – $18,2 \pm 2,2$ см, рыхлосуспенчаного – $16,5 \pm 0,5$ см.

Исследования морфологического строения исследуемых почв элементарных участков показали, что уже в верхней части их профиля с глубины 10-30 см диагностируются признаки оглеения в виде отдельных пятен (разновидности №№ 2, 3, 9), иллювиальные оглеенные горизонты различной мощности с наличием ржаво-охристых пятен, пунктирных марганца (разновидности №№ 4-8) и глеевые горизонты (разновидность №№ 1). Известно, что основная масса корней древесных и кустарниковых культур размещается в верхнем слое почвы глубиной до 0,6-1,0 м, а плотные почвообразующие породы не должны залегать на отводимых участках под древесно-кустарниковые культуры ближе, чем на 1,2-1,5 от поверхности почвы [4].

Разрез 1
антропогенно-аккумулятивная с насыпным легкосуглинистым верхом дерново-глееватая, подстилаемая рыхлыми супесями с глубины 0,12 м

Разрез 2
антропогенно-аккумулятивная с насыпным связносуспенчаным верхом дерново-подзолистая глееватая, подстилаемая размытыми моренными суглинками с глубины 0,20-0,40 м

Разрез 3
сильнодеформированная рыхлосуспенчаная, подстилаемая рыхлыми песками с глубины 0,30 м

Рисунок – разновидности почв

Установлено, что в профиле исследуемых почв иллювиальные оглеенные и иллювиальные оглеенные переходные к подстилающим породам горизонты, образованы плотными моренными отложениями, которые служат водупором и способствуют поверхностному застою влаги. Плотность сложения этих горизонтов B_g и BD_g – более $1,6-1,7$ г/см³, в то время как оптимальная

плотность для развития корневой системы древесных насаждений до глубины 1,0 м – $1,45-1,55$ г/см³. Развитие процессов оглеения способствует снижению воздухопроницаемости, высвобождению Al^{3+} , Fe^{3+} в почвенных горизонтах, ухудшению воздухо-и газообмена, что препятствует нормальному развитию корневых систем древесно-кустарниковых насаждений. Кроме того, с

поверхностных горизонтов и по всему профилю разновидностей № 1-4, 6-9 диагностированы включения камней, часто хрящей, остатков кирпичей и керамической плитки, что служит механическим препятствием для развития корневой системы растений.

Наиболее благоприятный диапазон кислотности почвенного раствора pH в KCl для закладки хвойных насаждений составляют 4,5-5,0 единиц, а для древесно-

кустарниковых садовых насаждений показатели реакции почвенного раствора должны составлять 4,5-7,0 [4, 5]. Анализ данных почвенно-агрохимического обследования свидетельствует, что практически во всех горизонтах исследуемых почв степень кислотности преимущественно слабощелочная (pH в KCl > 7,0), за исключением почвенной разновидности № 9, которая характеризуется как «близкая к нейтральной» (таблица).

Таблица – Показатели свойств почв исследуемого участка (в пределах 0,5 м)

№ почвенной разновид- ности	Генети- ческий горизонт, см	pH в KCl	Гумус	Обменные		Подвижные	
				CaO	MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O
			%	мг/кг			
1	[A _H] 0-12	7,15± 0,01	7,01± 1,19	4213,0 ±771,6	417,3 ±63,2	169,0±13,6	153,0 ±30,5
	[C] 12-50	6,85	2,09	1490,0	331,0	287,0	131,0
2	[A _H] 0-17	7,28± 0,01	4,43 ±0,46	2970,0 ±181,0	310,5 ±3,5	294,0±2,0	204,5 ±6,5
	[B _g] 17-50	7,15	0,50	1326,0	151,0	252,0	61,0
3	[A _H] 0-10	7,19± 0,05	5,37 ±3,07	3666,5 ±1906,5	357,5 ±161,5	64,0 ±21,0	132,0 ±56,0
	[(A ₁)B _{1g}] 10-20	7,34	2,67	1900,0	312,0	105,0	101,0
	[B ₂ D _g] 20-50	6,97	0,30	1319,0	168,0	111,0	61,0
4	[P _{зф}] 0-7	7,17 ±0,08	6,99 ±0,13	4021,5 ±350,0	407,0 ±62,0	193,50±13,5	154,0 ±11,0
	[(A ₁)B ₁] 7-25	7,62	0,90	1372,0	199,0	138,0	68,0
	[BD] 25-50	5,48	0,30	2264,0	566,0	96,0	78,0
5	[A _H] 0-14	7,13 ±0,06	3,47 ±0,04	2411,5 ±49,5	334,0 ±12,0	315,0 ±11,0	256,5 ±31,5
	[B _g] 14-50	6,93	1,02	1315,0	225,0	150,0	71,0
6	[A _H] 0-27	7,44 ±0,27	3,55 ±2,00	2416,5 ±732,5	277,0 ±61,0	179,5 ±11,5	106,5 ±19,5
	[BD _g] 27-50	7,23	0,71	1880,0	287,0	129,0	65,0
7	[A _H] 0-19	7,19 ±0,03	5,07 ±0,73	2604,40 ±291,33	310,2 ±24,2	225,2 ±21,3	204,2 ±42,0
	[A ₁ B ₁] 19-26	7,59	1,42	1226,0	217,0	149,0	82,0
	[B _{2g}] 26-40	7,79	0,36	872,0	91,00	173,0	52,0
7	[B ₃ D _g] 40-50	7,34	0,36	655,0	128,00	39,0	31,0
8	[A _H] 0-35	7,17 ±0,03	5,80 ±1,04	3500,7 ±685,1	387,7 ±49,6	137,0 ±17,9	140,3 ±22,6
	[B _g] 35-50	7,35 ±0,24	0,78 ±0,16	1215,3 ±149,4	199,7 ±26,5	120,7 ±19,5	72,0 ±11,2
9	[P _{зф}] 0-16	6,78± 0,32	4,18 ±2,97	2732,5 ±1769,5	349,0 ±111,0	171,0±79,0	129,0 ±85,0
	[A _{1g}] 16-30	6,72	0,76	981,0	175,0	142,0	86,0
	[B _g] 30-50	6,80	0,12	530,0	129,0	113,0	89,0

Содержание гумуса в верхних насыпных и перемешанных горизонтах – «очень высокое», вниз по профилю его содержание существенно снижается, достигая значений менее 1,0% («очень низкое»).

Содержание обменных форм кальция в верхних насыпных и перемешанных горизонтах характеризуется как «очень высокое», изменяясь по профилю до значений, соответствующих градациям «высокое» и «повышенное», за исключением иллювиальных оглеенных горизонтов разновидности №7, значения которых соответствуют градации «низкое». Значения содержания обменного магния по профилю исследуемых почв преимущественно соответствуют градациям «низкое» и «среднее», достигая минимальных значений также в иллювиальных оглеенных горизонтах почвенной разновидности №7.

Содержание подвижных форм фосфора для всех почвенных разновидностей «среднее» и превышает минимально необходимые 100 мг/кг [5], а содержание подвижного калия в верхних насыпных и перемешанных горизонтах «низкое», по профилю – «очень низкое», что указывает на

необходимость внесения фосфорных и калийных удобрений.

Содержание подвижных форм фосфора для всех почвенных разновидностей «среднее» и превышает минимально необходимые 100 мг/кг [5], а содержание подвижного калия в верхних насыпных и перемешанных горизонтах «низкое», по профилю – «очень низкое», что указывает на необходимость внесения фосфорных и калийных удобрений.

Выводы

Таким образом, по данным полевой диагностики морфологического строения профиля аналитических исследований свойств почв приусадебного участка установлено, что из-за развития поверхностного оглеения, наличия механических включений в профиле, преимущественно слабощелочной реакции почвенной среды, высокого содержания обменного кальция, низкой обеспеченности подвижными формами калия, агроэкологическое состояние исследуемых почв неблагоприятное и, они являются малопригодными для посадки древесно-кустарниковых зеленых насаждений.

Список литературы

1. Цыгрон, Г. С. Антропогенно-преобразованные почвы / Г. С. Цыгрон. Минск, 2004. 124 с.
2. Смеян, Н. И. Классификация, диагностика и систематический список почв Беларуси / Н. И. Смеян, Г. С. Цыгрон. Минск, 2007. 220 с.
3. Белобров, В. П. Почвогрунты и зеленые газоны спортивных и технических сооружений / В. П. Белобров, И. В. Замотаев. М.: ГЕОС, 2007. 168 с.
4. Самусь, В. А. Методика выбора и оценки земельных участков для закладки промышленных насаждений плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда в Республике Беларусь / В. А. Самусь, Н. Г. Кипичникова, А. М. Дмитриева // РУП «Институт плодородства». Самохваловичи, 2008. 28 с.
5. ТКП 45-3.02-69-2007 (02250). Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства // Утв. Приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 20.12.2007 №416. Минск. 2008. 20 с.
6. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / И. М. Богдевич [и др.]; под ред. И. М. Богдевича // Институт почвоведения и агрохимии. Минск, 2012. 48 с.
7. Методические рекомендации по детальному почвенному обследованию земельных участков, предоставленных для государственных и общественных нужд / ГосКомзем. Минск, 2002. 6 с.
8. Методические указания по корректировке почвенных материалов осушенных и прилегающих к ним земель в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь / Н. И. Смеян [и др.]. Минск: РУП ИПА НАН Беларуси, 2005. 17 с.
9. Полевое исследование и картографирование почв БССР: метод. указания / БелНИИ почвоведения и агрохимии / под ред. Н. И. Смеяна, Т. Н. Пучкаревой, Г. А. Ржеутской. Минск: Ураджай, 1990. 219 с.
10. Примерный номенклатурный список почв Республики Беларусь (для целей крупномасштабного картографирования) / Г. С. Цыгрон [и др.] // Государственный комитет по имуществу республики Беларусь, РУП «Институт почвоведения и агрохимии», УП «Проектный институт Белгипрозем». Минск, 2013. 64 с.

Сведения об авторах:

Азаренок Татьяна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. сектором, Шибут Леонид Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Матыченков Дмитрий Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, Матыченкова Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук
Республиканское научное дочернее унитарное предприятие "Институт почвоведения и агрохимии", 220108, Беларусь, г. Минск, ул. Казинца, 90
e-mail: soil@tut.by, tanik63@mail.ru

**Agroecological evaluation of anthropogenically transformed soils
for growing green plants**

T. N. Azarenok, L. I. Shibut, D. V. Matychenkov, O. V. Matychenkova

*Republican Scientific Subsidiary Unitary Enterprise
"The Institute for Soil Science and Agrochemistry"*

According to the results of soil and agrochemical survey, the characteristics of the composition and properties of anthropogenic-transformed soils of different granulometric composition formed on the land user's homestead are given. The analysis of the received data has shown unfavourable agro-ecological condition of the investigated soils for cultivation of green plantations, caused by surface gleying, presence of mechanical inclusions being diagnosed in the upper part of the soil profile, and also low alkaline reaction of the soil medium, high content of exchangeable calcium, low provision with labile forms of potassium.

Key words: *homestead plot, soil-agrochemical survey, anthropogenic transformation of soils, soil composition and properties, soil profile, agroecological assessment of soil condition*

References

1. Cytron, G. S. Antropogenno-preobrazovannye pochvy / G. S. Cytron. Minsk, 2004. 124 s.
2. Smeyan, N. I. Klassifikatsiya, diagnostika i sistematscheskij spisok pochv Belarusi / N. I. Smeyan, G. S. Cytron. Minsk, 2007. 220 s.
3. Belobrov, V. P. Pochvogrunt i zelenye gazony sportivnyh i tekhnicheskikh sooruzhenij / V. P. Belobrov, I. V. Zamotaev. M.: GEOS, 2007. 168 s.
4. Samus', V. A. Metodika vybora i ocenki zemel'nyh uchastkov dlya zakladki promyshlennyh nasazhdenij plodovyh, yagodnyh, orekhoplodnyh kul'tur i vinograda v Respublike Belarus' / V. A. Samus', N. G. Kipichnikova, A. M. Dmitrieva // RUP «Institut plodovodstva». Samohvalovi-chi, 2008. 28 s.
4. ТКР 45-3.02-69-2007 (02250). Blagoustrojstvo territorij. Ozelenenie. Pravila proektirovaniya i ustrojstva // Utv. Prikazom Ministerstva arhitektury i stroitel'stva Respubliki Belarus' ot 20.12.2007 №416. Minsk. 2008. 20 s.
6. Krupnomasshtabnoe agrohimicheskoe i radiologicheskoe obsledovanie pochv sel'skohozyajstvennyh zemel' Respubliki Belarus' / I. M. Bogdevich [i dr.]; pod red. I. M. Bogdevicha // Institut pochvovedeniya i agrohimii. Minsk, 2012. 48 s.
7. Metodicheskie rekomendacii po detal'nomu pochvennomu obsledovaniyu zemel'nyh uchastkov, predostavlennyh dlya gosudarstvennyh i obshchestvennyh nuzhd / GosKomzem. Minsk, 2002. 6 s.
8. Metodicheskie ukazaniya po korrekcirovke pochvennyh materialov osushennyh i privileyushchih k nim zemel' v sel'skohozyajstvennyh organizacijah Respubliki Belarus' / N. I. Smeyan [i dr.]. Minsk: RUP IPA NAN Belarusi, 2005. 17 s.
9. Polevoe issledovanie i kartografirovaniye pochv BSSR: metod. ukazaniya / BelNII pochvovedeniya i agrohimii / pod red. N. I. Smeyana, T. N. Puchkarevoj, G. A. Rzhetskoy. Minsk: Uradzhaj, 1990. 219 s.
10. Primernyj nomenklaturnyj spisok pochv Respubliki Belarus' (dlya celej krupnomasshtabno-go kartografirovaniya) / G. S. Cytron [i dr.] // Gosudarstvennyj komitet po imushchestvu respubliki Belarus', RUP «Institut pochvovedeniya i agrohimii», UP «Proektnyj institut Belgi-prozem». Minsk, 2013. 64 s.

Поступление/Received: 12.05.2020

Принято/Accepted: 11.11.2020