

References

1. **Osipova V.V.** Nauchnoe obosnovanie tehnologii vozdeleyvaniya lyutserny (*Medicago L.*) v adaptivnom zemledelii Respubliki Saha (Yakutiya). / Dissertatsiya na soiskanie uchenoj stepeni doktora sel'skokozyajstvennyh nauk. – M.: – 2018. – 395 s.
2. **Udovenko G.V.** Soleustoichivost rastenij. – L.: Nauka, 1977. – 215 s.
3. **Denisov G.V., Streljtsov V.S.** Lyutserna v Yakutii. – Novosibirsk: Nauka, 2000. – 201 s.
4. **Stroganov B.P.** Fiziologicheskie osnovy soleustoichivosti rastenij. – M: Izd-vo AN SSSR, 1962. – 366 s.

5. **Zheleznov A.V., Goryacheva N.D.** Izuchenie soleustoichivosti lyutserny. // Sibirsky vestnik sel'skokozyajstvennoj nauki. – 1983. – № 2. – S. 45-48.

The material was received at the editorial office
03.07.2018 g.

Information about the author

Osipova Valentina Valentinovna, candidate of agricultural sciences, associate professor, head of the chair of agronomy, Octemsky branch of Yakut GSHA; 678011, Republic Saha (Yakutia), Oktemtsy, per. Moiseeva, d. 16, Tel.: +7(914)2614639, e-mail: luzerna_2008@mail.ru

УДК 502/504: 631.432:631.44:633.43

DOI 10.26897/1997-6011/2018-5-92-97

В.В. ПЧЁЛКИН, С.О. ВЛАДИМИРОВ, О.М. КУЗИНА

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ НА ИХ ПЛОДОРОДИЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ

На основании опытных данных получены результаты влияния водного режима на плодородие дерново-подзолистых почв водоразделов Московской области при выращивании столовой моркови. Представлена методика проведения исследований на опытных делянках и в лизиметрах. Выполнен анализ агрохимических характеристик почвы в начале опытов (перед посевом столовой моркови 2013 г.) и в конце опытов (после уборки урожая 2015 г.). Показатели солевой кислотности в почве по $pH_{КС1}$ за период вегетации 2012 г. оказались приблизительно равными по значению на всех вариантах независимо от влажности почвы. Кислотность по $pH_{сол}$ на варианте без полива уменьшилась с 7,8 до 7,5 мг/кг, а на всех вариантах с поливом увеличилась с 7,6 до 8,0 мг/кг. За период весна 2012 г. – осень 2013 г. гидролитическая кислотность почвы на всех вариантах понизилась. Величина понижения зависела от влажности почвы. Так при влажности почвы (0,38-0,48) ПВ, (0,6-0,7) ПВ, (0,7-0,8) ПВ, (0,8-0,9) ПВ снижение составило соответственно 0,39, 0,28, 0,23, 0,10 мг-экв/100 г почвы. За период весна 2012 – осень 2013 г. поддержание влажности дерново-подзолистой почвы на уровне (0,6-0,8) ПВ привело к повышению подвижных форм: по фосфору на 62-191 мг/кг; по калию на 11-39 мг/кг. По азоту произошло снижение на всех вариантах: по азоту (NO_3) на 1,10-2,73 мг/кг, по азоту (NH_4) на 2,48-4,79 мг/кг. За период весна 2012 г. – осень 2013 г содержание гумуса на варианте без орошения повысилось на 0,20%. На делянках с орошением повышение составило с влажностью почвы (0,70-0,80) ПВ на 0,20%; а с влажностью почвы (0,60-0,70) ПВ на 0,40%; с влажностью почвы (0,80-0,90) ПВ на 0,50%. Различия в увлажненности почвы значительного воздействия на количество Са и Mg в пахотном слое дерново-подзолистой почвы не оказали.

Агрохимические свойства почв, плодородие почв, кислотность почв, органическое вещество, минеральные удобрения, гумус столовой моркови, водный режим, столовая морковь, урожайность.

Введение. Изменение плодородия почв связано с совокупностью биологических, химических и физических факто-

ров [1]. При этом поливаемые земли водораздельных площадей, вводимые в производственный оборот, должны повышать уро-

вень плодородия при ведении хозяйственной деятельности. Эта деятельность должна быть направлена на сохранение плодородия почв. Для поддержания уровня плодородия необходим ряд условий: разработка оптимального мелиоративного режима, соответствующая эксплуатация земель, систематические агромелиоративные мероприятия [2]. Для изучения динамики изменений основных агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы в 2012-2013 гг. были проведены опыты, позволившие определить влияние водного режима на плодородие почв такого типа при орошении водораздельных площадей Московской области

Методика, использованная при проведении научных исследований, была разработана на кафедре мелиорации и рекультивации земель РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева рядом авторов, таких как: А.И. Голованов [3], В.В. Шабанов [4], Ю.Н. Никольский [5], В.В. Пчелкин [6].

Материалы и методы исследования. Исследования рациональных режимов орошения для столовой моркови выполнялись на опытно-мелиоративном пункте «Дубна», размещенном в Московской области в Сергиево-Посадском районе, в 2013-2015 гг. В экспериментах изучалось влияние влажности корнеобитаемого слоя дерново-подзолистой почвы на урожайность столовой моркови и плодородие почвы. Размер опытных делянок составлял по 80 м² каждая. Влажность дерново-подзолистой почвы поддерживалась в слое (0-50 см) при помощи орошения в следующих интервалах: вариант 1 – (0,60-0,70) ПВ; вариант 2 – (0,70-0,80) ПВ; вариант 3 – (0,80-0,90) ПВ; 4 – контроль (без орошения).

Дождевание делянок осуществлялись с помощью насадок с выдвигной частью Rain Bird (модель 1812), установленных в центре каждой делянки. Вода на полив подавалась по трубопроводам. Замеры влажности почвы проводились послойно через 0,1 м до глубины 0,5 м с помощью влагомера NH2-SM 200 (DELTA-T DEVICES LTD). Измерения влажности почвы выполнялись 1 раз каждые 5 дней, а также перед поливом и после каждого дождя и полива.

Посев столовой моркови в 2013 году был проведен 15 мая, в 2014 г – 13 мая, а в 2015 г – 16 мая. Минеральные удобрения вносились весной перед посевом семян, а также в период роста растений общей нормой $N_{100} P_{80} K_{150}$

Измерения элементов водного баланса проводились на каждой делянке.

Измерение осадков осуществлялось наземными осадкомерами ГГИ-3000. Параллельно с опытами на делянках проводились опыты в металлических лизиметрах диаметром 1,6 м и глубиной 1,8 м.

Образцы почвы отбирались весной до посева моркови столовой, а также после уборки урожая. Результаты опытов по влиянию влажности дерново-подзолистых почв водораздельных площадей на их плодородие даны в таблице 1.

Кислотность почвы (рН) оказывает большое влияние на урожайность сельскохозяйственных культур на орошаемых землях и является одним из основных факторов ее устойчивости. Она (рН) тесным образом связана другими агрохимическими показателями дерново-подзолистых почв [5]. Уровень кислотности на опытных делянках в пахотном слое до посева и после уборки моркови столовой (2012-2013 гг.) были близки между собой и составляли 6,6-6,8 рН_{ксл}. По рН_{сол} на всех вариантах произошло незначительное повышение кислотности после уборки урожая столовой моркови в 2012 г. на 0,1-0,2, а в 2013 г. на 0,3-0,4.

Осенью 2012 г. гидролитическая кислотность почвы в сравнении с периодом до посева увеличилась в лизиметре, на делянках № 1, 3 сообразно на 0,05; 0,15; 0,13, а на делянке № 2 уменьшилась на 0,01 мг-экв/100 г почвы. В 2013 г. произошло снижение гидролитической кислотности в лизиметре на 0,06; на делянках № 1,2,3 и контроле соответственно на 0,05; 0,14; 0,09 и 0,02 мг-экв/100г почвы. Произошло незначительное снижение этого показателя в 2013 г. в сравнении с 2012 г. в лизиметре на 0,08 и на делянке № 1 на 0,10, а на делянках № 2, 3 и на контроле более существенное соответственно на 0,23, 0,28, 0,39 мг-экв/100 г почвы.

Незначительные колебания солевой и гидролитической кислотности обусловлены большим количеством в пахотном слое обменного кальция [7]. Вместе с тем уровень влажности дерново-подзолистой почвы значительного влияния на колебания ее солевой и гидролитической кислотности не оказал.

Плодородие почв зависит от количественного содержания в них гумуса. В дерново-подзолистых почвах водораздельных территорий содержание гумуса относительно пойменных почв низкое. Критический уровень для дерново-подзолистых почв не должен опускаться ниже 1,5...2,3%. В этой связи до закладки опытов в 2010 г., был внесен торф

из расчета 100 т/га. Запасы гумуса в почве на целине опытного участка составили 1,72%. Внесение торфа в почву совместно с минеральными удобрениями весной 2010 г. до посева столовой моркови повысило запасы гумуса. На делянке с влажностью почвы (0,7...0,8) ПВ это увеличение было 1,49%; с влажностью почвы (0,6...0,7) ПВ – 1,74%; с влажностью

почвы (0,8...0,9) ПВ – 1,83%. Запасы гумуса в почве в весенний период 2012 г. до посева моркови столовой соответственно влажности почвы составляли 3,21, 3,40, 3,55%. Осенью после уборки урожая столовой моркови запасы гумуса на делянках понизились соответственно влажности почвы на: 0,18; 0,03; 0,40%. В лизиметре снижение составило 0,15%.

Таблица 1

Связь влажности дерново-подзолистых почв с ее плодородием при выращивании моркови столовой (данные 2012-2013 гг.)

Варианты по влажности	Агрохимические показатели									
	$pH_{\text{сол}}$	$pH_{\text{к1}}$	P_2O_5	K_2O	NH_4	NO_3	Ca	Mg	H_r	Гумус
	мг/кг почвы						мг-экв/100г почвы			%
Образцы почвы весна 2012 г.										
Лизиметр	7,8	6,8	189	47	3,68	3,22	8,8	1,8	0,48	3,31
60-70%ПВ	7,6	6,7	254	159	5,41	3,08	10,1	1,7	0,68	3,21
70-80%ПВ	7,6	6,7	226	210	4,60	2,99	11,0	2,2	0,81	3,46
80-90%ПВ	7,4	6,6	196	129	5,98	3,00	9,7	1,9	0,95	3,55
Образцы почвы осень 2012 г.										
Лизиметр	7,9	6,8	242	53	5,50	4,27	8,1	1,7	0,53	3,14
60-70%ПВ	7,8	6,8	262	157	6,75	3,98	8,6	1,5	0,83	3,03
70-80%ПВ	7,5	6,8	310	233	6,75	3,98	8,2	1,5	0,80	3,43
80-90%ПВ	7,6	6,5	267	138	7,12	3,82	8,5	1,6	1,08	3,15
Контроль	7,6	6,7	168	125	6,37	3,93	7,8	1,7	0,91	3,04
Образцы почвы весна 2013 г.										
Лизиметр	8,1	6,9	281	71	1,0	9,6	8,6	1,9	0,46	2,3
60-70%ПВ	7,8	6,9	314	196	1,2	33,2	8,9	1,7	0,63	3,0
70-80%ПВ	7,7	6,8	326	325	1,8	34,7	10,6	2,2	0,72	3,0
80-90%ПВ	7,6	6,7	325	218	1,6	37,2	9,7	2,0	0,76	3,5
Контроль	7,7	6,8	275	95	1,2	24,6	7,8	1,9	0,54	2,2
Образцы почвы осень 2013 г.										
Лизиметр	8,4	6,9	303	35	1,2	1,2	9,0	1,8	0,40	2,8
60-70%ПВ	8,1	6,9	316	198	1,6	1,4	9,2	1,6	0,58	3,4
70-80%ПВ	8,1	6,9	325	221	1,8	1,7	10,2	1,9	0,58	3,2
80-90%ПВ	8,0	6,9	387	165	2,4	1,9	10,3	2,0	0,67	4,0
Контроль	8,1	6,8	277	69	1,4	1,2	8,2	2,0	0,52	2,4

После уборки урожая столовой моркови в 2013 г. запасы гумуса на делянках с орошением повысились соответственно по увлажненности почвы на 0,40; 0,20; 0,50%, а на делянке без орошения (контроле) на 0,20%, и составило 3,4; 3,2; 4,0 и 2,4%. В лизиметре повышение было 0,50% и составило 2,8%.

Орошение и сельскохозяйственное использование почвы, а также внесение торфа 100 т/га привело к увеличению гумуса.

Анализ таблицы 1 показывает, что дерново-подзолистые почвы водораздельных территорий, по сравнению с пойменными

почвами, содержат фосфора меньше [8]. После внесения торфа и минеральных удобрений (P_{100}) значительно повысилось содержание фосфора в дерново-подзолистые почвы опытного участка. Результаты значений P_2O_5 на делянках весной 2012 г. в опытах со столовой морковью и после уборки урожая в 2013 г. показали увеличение на делянках с поливом и увлажненностью почвы (0,6...0,7) ПВ – 62 мг/кг; (0,70...0,8) ПВ – 99 мг/кг; (0,8...0,9) ПВ – 191 мг/кг. Без орошения на контроле это увеличение составило 109 мг/кг. Значения P_2O_5 на делянках в 2013 г. после уборки урожая составили соответственно увлажненно-

сти дерново-подзолистой почвы 316, 325, 387, 277 мг/кг. В лизиметре увеличение фосфора было 114 мг/кг и составило 303 мг/кг. Увеличению фосфора в пахотном слое дерново-подзолистых почв способствовало внесение P_{100} с минеральными удобрениями и торфа.

Перед освоением целинных земель опытного участка содержание калия в них было низкое, в дальнейшем использование удобрений повысило содержание калия. Главным источником калия для сельскохозяйственных культур были калийсодержащие минералы в почве и калийные удобрения [3]. Из таблицы 1 видно, что поливы и агротехнические мероприятия на дерново-подзолистых почвах водораздельных территорий, а также внесение K_{150} увеличили запасы калия. На делянках с поливом и увлажненностью почвы (0,6...0,7) ПВ – 39 мг/кг; (0,70...0,8) ПВ – 11 мг/кг; (0,8...0,9) ПВ – 36 мг/кг. На варианте без орошения и в лизиметре наблюдалось снижение содержания калия соответственно на 56 и 12 мг/кг. Количество калия в дерново-подзолистых почвах осенью 2013 г. соответственно было 198, 221, 165, 69 и в лизиметре 35 мг/кг. В результате поддержания влажности дерново-подзолистой почвы в пределах (0,66...0,79) ПВ и внесения удобрений K_{150} , значительно повысило содержание K_2O , по сравнению с весной 2012 г. до посева моркови столовой. Однако на делянке без орошения и в лизиметре наблюдалось снижение K_2O .

Внесение торфа способствовало повышению содержания в дерново-подзолистой почве аммонийного (NH_4) и нитратного (NO_3) азота. Следует отметить, что предшественником столовой моркови была вико-овсяная смесь. Исследования, проведенные на пойменных почвах, на ОП «Дубна» с бобово-злаковым травостоем показывают, что в этом случае в пахотном слое почвы формируется положительный баланс азота. Это также способствовало повышению азота в дерново-подзолистой почве.

Данные таблицы 1 показывают, что поливы и агротехнические мероприятия на дерново-подзолистых почвах водораздельных территорий создали условия по снижению аммонийного азота (NH_4) с 5,41 при влажности почвы (0,6...0,7) ПВ; 4,60 – (0,70...0,8) ПВ; 5,98 – (0,8...0,9) ПВ; до 6,37, а без полива соответственно до 1,60, 1,80, 2,40, 1,40 мг/кг. Так, снижение аммонийного азота (NH_4) в почве согласно ее влаж-

ности составило 3,81, 2,80, 3,48, 4,79 мг/кг, в лизиметре на 2,48 мг/кг.

Произошло снижение содержания нитратного (NO_3) азота с 3,08 мг/кг при влажности почвы (0,6...0,7) ПВ; 2,99 – (0,70...0,8) ПВ; 3,00 – (0,8...0,9) ПВ; 3,93 – контроль соответственно до 1,40, 1,70, 1,90, 1,20 мг/кг. Уменьшение содержания аммонийного азота (NH_4) в дерново-подзолистой почве соответственно составило 1,68, 1,29, 1,1, 2,73 мг/кг, в лизиметре снижение составило 2,02 мг/кг.

Таким образом, при выращивании моркови столовой содержание влажности дерново-подзолистой почвы в пределах (0,6...0,9) ПВ и внесении удобрений N_{100} привело к снижению подвижных форм азота: (NH_4) на 2,80...3,81, контроль – 4,79 мг/кг, (NO_3) на 1,10...1,68, контроль – 2,73 мг/кг, в лизиметре (NH_4) на 2,48, (NO_3) на 2,02 мг/кг, в пахотном слое за период вегетации 2012...2013 гг.

При анализе таблицы 1 видно, что наблюдалось изменение содержания кальция (Ca) в пахотном горизонте дерново-подзолистой почвы на варианте (без орошения) и на делянках с орошением и в лизиметре. На контрольном участке произошло увеличение содержания кальция с 7,8 до 8,2 мг-экв/100 г, на делянках с поливом и влажностью почвы (0,6...0,7) ПВ снижение с 10,1 до 9,2; (0,70...0,8) ПВ с 11,0 до 10,2; на делянке с влажностью почвы (0,8...0,9) ПВ произошло увеличение с 9,7 до 10,2; в лизиметре наблюдалось увеличение с 8,8 до 9,0 мг-экв/100 г.

Таким образом, при выращивании столовой моркови влажность дерново-подзолистой почвы в диапазоне (0,60...0,80) ПВ на фоне внесения $N_{100}P_{80}K_{150}$ и 100 т/га торфа (2010 г.) предопределила незначительное уменьшение (Ca). На делянках № 1 и № 2 на 0,8...0,9 мг-экв/100 г и к увеличению на делянке № 3 на 0,6 мг-экв/100 г, в лизиметре на 0,2 мг-экв/100 г, а на контроле на 0,4 мг-экв/100 г в пахотном горизонте дерново-подзолистой почвы.

Из таблицы 1 видно, что количество магния (Mg) в пахотном горизонте почвы за период вегетации моркови столовой в 2012-2013 гг. осталось неизменным.

Уровень плодородия орошаемых дерново-подзолистых почв водораздельных площадей предлагается оценивать по запасам гумуса и питательных веществ (табл. 2), рекомендуемых А.А. Завалиным [3].

Уровень плодородия орошаемых дерново-подзолистых почв (обобщенные данные)

Степень окультуренности	Мощность пахотного слоя, см	Гумус, %	K ₂ O, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	pH _{KCl}	Степень насыщенности основаниями, %
слабая	12...17	1,6...2,5	60...150	30...60	4,2...5,0	35...50
средняя	17...22	2,6...4,0	160...180	70...150	5,1...5,8	50...70
высокая	22...30	4,0...6,0	190...280	160...300	5,9...6,8	70...98

Мелиорируемые дерново-подзолистые почвы водораздельных территорий во время выполнения опытов были средней степени окультуренности. Необходимо обеспечить увеличение содержания гумуса и элементов питания в почве, что создаст переход от среднего уровня окультуренности почвы к высокому.

Следует создать условия по недопущению снижения запасов питательных элементов (азота, фосфора, калия) в почве и гумуса, для чего необходимо поддерживать оптимальную влажность в расчетном слое почвы (0,66...0,79) ПВ, а также использовать минеральные (N₁₀₀P₈₀K₁₅₀) и органические удобрения (торф 30 т/га в год).

Выводы

1. Показатели солевой кислотности в почве по pH_{KCl} за период вегетации 2012 г. оказались приблизительно равными по значению на всех вариантах независимо от влажности почвы. Кислотность по pH_{сол} на варианте без полива уменьшилась с 7,8 до 7,5 мг/кг, а на всех вариантах с поливом увеличилась с 7,6 до 8,0 мг/кг.

За период весна 2012 г. – осень 2013 г. гидролитическая кислотность почвы на всех вариантах понизилась. Величина понижения зависела от влажности почв. Так при влажности почвы (0,38...0,48) ПВ, (0,6...0,7) ПВ, (0,7...0,8) ПВ, (0,8...0,9) ПВ снижение составило соответственно 0,39, 0,28, 0,23, 0,10 мг-экв/100 г почвы.

2. За период весна 2012 г. – осень 2013 г. поддержание влажности дерново-подзолистой почвы на уровне (0,6...0,8) ПВ привело к повышению подвижных форм: по фосфору на 62...191 мг/кг; по калию на 11...39 мг/кг; по азоту произошло снижение на всех вариантах; азоту (NO₃) на 1,10...2,73 мг/кг, (NH₄) на 2,48...4,79 мг/кг.

3. За период весна 2012 г. – осень 2013 г. содержание гумуса на варианте без орошения повысилось на 0,20%. На делянках с орошением повышение составило с влажностью почвы (0,70...0,80) ПВ 0,20%; с влажностью почвы (0,60...0,70) ПВ – 0,40%; с влажностью почвы (0,80...0,90) – 0,50%.

4. На количество Ca и Mg в пахотном слое дерново-подзолистой почвы значительного воздействия не оказали различия по влажности почвы.

Библиографический список

1. Айдаров И.П., Голованов А.И., Никольский Ю.Н. Оптимизация мелиоративных режимов и осушаемых сельскохозяйственных земель. – М.: Агропромиздат. – 1990. – 58 с.

2. Осушительная система: пат. № 2159306, МПК7 E02B 11/00, Пчелкин В.В. заявитель и патентообладатель Московский государственный университет природообустройства. № 99107511/13, заявлено 05.04.1999, опублик. бюл. № 32 от 05.04.1999.

3. Голованов А.И. Оптимизация режимов орошения черноземов. // Почвоведение. – 1993. – № 6. – С. 79-84.

4. Шабанов В.В. Обоснование потребности в мелиорациях. – М.: МГМИ, 1981. – с. 82-85.

5. Никольский Ю.Н., Пчелкин В.В. и др. Разработка методов управления водным, воздушным, тепловым и пищевым режимами. Заключительный отчет НИС МГМИ. – № Гос. регистр. 0.1826038593. – М., 1984. – 253 с.

6. Пчелкин В.В. Режим увлажнения кормовых культур на осушаемых пойменных землях – Дисс. канд. тех. наук – 1986. – 310 с.

7. Почвы Московской области и их использование в 2 томах. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2002. – с. 500.

8. Завалин А.А. Удобрение сельскохозяйственных культур на осушаемых минеральных почвах. – М.: ВИУА. – 1995. – 138 с.

Материал поступил в редакцию 10.05.2018 г.

Сведения об авторах

Пчелкин Виктор Владимирович, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой мелиорации и рекультивации земель ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева: 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, e-mail:9766793@mail.ru

Владимиров Станислав Олегович, старший преподаватель кафедры «Мелиорация и рекультивация земель» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.

Кузина Оксана Михайловна, аспирантка кафедры «Мелиорация и рекультивация земель» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: kapyn@yandex.ru

V.V. Pchelkin, S.O. Vladimirov, O.M. Kuzina

Federal state budgetary institution of higher education «Russian state agrarian university – MAA named after C.A. Timiryazev», Moscow, Russian Federation

THE INFLUENCE OF WATER REGIME OF SOD-PODZOLIC SOILS ON THEIR FERTILITY WHEN GROWING TABLE CARROT

On the basis of the experimental data there are obtained results of the influence of water regime on the fertility of sod-podzolic soils of the Moscow region watersheds in growing table carrots. The research technique on experimental plots and in lysimeters is presented. There are analyzed agrochemical soil characteristics at the beginning of the experiments (before sowing table carrots in 2013) and at the end of the experiments (after harvesting in 2015). Indicators of salt acidity on pH_{kci} over the growing period of 2012 were approximately equal on the value in all cases irrespective of soil moisture. The acidity in pH_{sol} on the version without irrigation has decreased from 7.8 to 7.5 mg/kg, and all variants with irrigation increased from 7.6 to 8.0 mg/kg. For the period from the spring of 2012 to the fall of 2013 the soil hydrolytic acidity in all variants decreased. The magnitude of the decrease was dependent on soil moisture. So at soil moisture 0.38...0.48 PV, 0.6...0.7 PV, 0.7...0.8 PV, 0.8...0.9 PV the reduction was respectively 0.39, 0.28, 0.23, 0.10 mg-equiv/100 g of soil. For the period of spring 2012 to the fall of 2013 the maintenance of moisture content of sod-podzolic soil at (0.6...0.8) PV led to an increase of mobile forms: on phosphorus by 62...191 mg/kg; potassium 11...39 mg/kg. On nitrogen there was decreasing in all variants: nitrogen (NO₃) by 1.10...of 2.73 mg/kg, on nitrogen (NH₄) by 2.48...of 4.79 mg/kg. For the period of spring 2012 to autumn 2013 the humus content in the variant without irrigation rose by 0.20%. On plots with irrigation the increase was with soil moisture (0.70...0.80) PV by 0.20%; with soil moisture (0.60...0.70) PV by 0.40%; with soil moisture (0.80...0.90) by 0.50%. Differences in soil moisture did not have a significant impact on the amount of Ca and Mg in the arable layer of sod-podzolic soil.

Agrochemical properties of soils, soil fertility, soil acidity, organic matter, mineral fertilizers, humus of table carrots, water regime, table carrots, yield.

References

1. **Aidarov I.P., Golovanov A.I., Nikolsky Yu.N.** Optimizatsiya meliorativnyh rezhimov i osushaemyh sel'skokozyajstvennyh zemel. – M.: Agropromisdat. – 1990. – 58 s.

2. **Osushitel'naya sistema:** pat. № 2159306, MPK⁷ E02V 11/00, Pchelkin V.V. Zayavitel i patentoobladatel Moskovskiy gosudarstvennyy universitet prirodoobustrojstva № 99107511/13, zayavleno 05.04.1999, opubl. byul. № 32 ot 05.04.1999.

3. **Golovanov A.I.** Optimizatsiya rezhimov orosheniya chernozemov. // Pochvovedenie. – 1993. – № 6. – S. 79-84.

4. **Shabanov V.V.** Obosnovanie potrebnosti v melioratsiyah. – M.: MGMI, 1981. – s. 82-85.

5. **Nikolsky Yu.N., Pchelkin V.V.** i dr. Razrabotka metodov upravleniya vodnym, vozdushnym i pishchevym rezhimami. Zaklyuchitelnyy otchet NIS MGMI. – № Gos. registr. 0.1826038593. – M., 1984. – 253 s.

6. **Pchelkin V.V.** Rezhim uvlazhneniya kormovyh kultur na osushaemyh poimennyh zemlyah. – Diss. kand. teh. nauk – 1986. – 310 s.

7. Pochvy Moskovskoy oblasti i ih ispolzovanie v 2 tomah. – M.: Pochvennyy institut im. V.V. Dokuchaeva. 2002. – s. 500.

8. **Zavalin A.A.** Udobrenie sel'skokozyajstvennyh kultur na osushaemyh mineralnyh pochvah. – M.: VIUA. – 1995. – 138 s.

Material was received at the editorial office
10.05.2018 g.

Information about the authors

Pchelkin Victor Vladimirovich, doctor of technical sciences, professor, head of the chair «Lands reclamation and recultivation» FSBEI HE RGAU-MAA named after C.A. Timiryazev»: 127550, Moscow, ul. Timiryazevskaya, 49, e-mail: 9766793@mail.ru

Vladimirov Stanislav Olegovich, senior lecturer of the chair «Lands reclamation and recultivation» FSBEI HE RGAU-MAA named after C.A. Timiryazev»: 127550, Moscow, ul. Timiryazevskaya, 49.

Kuzina Oksana Mikhailovna, post graduate student of the chair «Lands reclamation and recultivation» FSBEI HE RGAU-MAA named after C.A. Timiryazev»: 127550, Moscow, ul. Timiryazevskaya, 49.; e-mail: kapyn@yandex.ru