

Сравнителна характеристика на Псевдоподзолисти почви формиранни върху тераси на река Марица подложени на продължително въздействие на земеползване

Ивайло Кирилов

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Никола Пушкарров“

E-mail: stingra@abv.bg

Резюме

Изследвани са Псевдоподзолисти почви от Долнобанска котловина и от района на село Ивайло, град Пазарджик. Те са разположени върху тераси от басейна на р. Марица и са образувани под ливадна, храстовидна и дървесна растителност, които в последствие са променени в земеделска земя.

Доказано е, че земеползването при Псевдоподзолистите почви и в двата обекта на изследване оказва влияние върху физико-механичните и агрохимичните им свойства. Промени са настъпили в механичния състав, съдържанието на хумус, рН, което се отразява и върху плодородието на тези почви. Прилагането на добра агротехника при земеползване в обект Ивайло чрез подходящи сеитбообръщения, внасяне на торове и на мелиоранти, като варовик и варова пепелина значително подобрява съдържанието на усвоими форми на азот, фосфор и калий, което рефлектира върху почвеното плодородие.

Основната цел на разработката е:

-да се оцени влиянието на почвено-климатичните условия в двата обекта;
-настъпващи промени в свойствата на почвите в резултат на земеползването, с оглед възможността да се оптимизира технологията за отглеждане на култури, което да осигури едно по-рентабилно производство.

Ключови думи: Долнобанска котловина, Псевдоподзолисти почви, сеитбообращение, агрохимични и механични свойства, почвено плодородие

Comparative characteristics of Planosols formed on terraces of the Maritsa River subjected to continuous impact of land use

Ivaylo Kirilov

Citation: Kirilov, I. (2022). Comparative characteristics of Planosols formed on terraces of the Maritsa River subjected to continuous impact of land use. *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology*, 56(4), 21-29.

Abstract

Planosols from the Dolnobanska valley and from the area of the village of Ivaylo, Pazardzhik were studied. They are located on terraces of the Maritsa river basin and were formed under meadow, shrub and tree vegetation, which were subsequently changed into agricultural land.

It has been proven that land use in Planosols in both research sites affects their physico-mechanical and agrochemical properties. Changes have occurred in the mechanical composition, humus content, pH, which seriously affects the fertility of these soils. The application of good agricultural techniques in land use in the Ivaylo site through suitable crop rotations, application of fertilizers and meliorants such as limestone and lime ash significantly improves the content of absorbable forms of nitrogen, phosphorus and potassium, which reflects on soil fertility.

The main goal of the development is to assess the influence of the soil-climatic conditions in the two sites, changes in soil properties and as a result of land use, with a view to the possibility of optimizing the technology for the cultivated crops, which will ensure a more profitable production.

Key words: Dolnobanska valley, Planosols, crop rotation, agrochemical and mechanical properties, soil fertility

Въведение

Територията на България се характеризира с голямо разнообразие на почвената покривка. Формирането и разпространението на отделните почви се определя изключително от спецификата на физикогеографските условия и сложните съчетания между тях. Не по-малко е влиянието на земеползването, което води до редица промени в характеристиките и свойствата на почвите. Рентабилното земеделие трябва да стъпва върху разработени научно-практически постижения, за да се очакват и получават добри добиви и доходи за производителите. Това означава опазване на ресурсите от възникване и протичане на деградационни процеси в почвите и околната среда и в същото време повишена култура на земеделие с прилагане на добри

практики и агротехнически мероприятия.

Псевдоподзолистите почви, заемат площ над 1250000 дка в нашата страна или 3% от обработваемите земи (Ninov & Teoharov, 1990). Най-голяма е площта им в Южна България, но там те са разпространени върху сезонно повърхностно-преовлажняващи се терени главно под формата на големи или малки локални и компактни масиви из Тракийската низина, Тунджанската област, Странджа, Южното Черноморие и Софийско (Ninov, 2005), а също така и терените, обект на наше изследване. Реално те се срещат на равнинни места или понижения в климатични области, където се редуват влажни със сухи сезони в зоната на Канелените, Сивите (Сиво-кафяви) горски и Жълтоземните почви. Псевдоподзолисти почви са посочени и в ареали на Смолниците

(Koynov et al., 1998).

Интензивното земеползване и в двата района е дало отражение върху техния статус и плодородие (Kirilov et al., 2022). Стопанската дейност в района на Долнобанската котловина се обуславя от отглеждането предимно на картофи, малини и житни култури, естествени и изкуствени ливади и пасища, докато в района на Пазарджик - на зърнено-житни, бобови култури и люцерна. Преди години в този район, намиращ се на територията на станцията по поливно земеделие е отглеждан ориз. Река Тополница, която е основен приток на Марица, е пряк източник на водните запаси. Отглеждането на интензивни култури при условията на напояване е дало отражение върху морфологията на почвения профил. Естествената устойчивост на структурните им агрегати е ниска и затова лесно се разрушават при обработка. Орницата при изсъхване силно се уплътнява, а при оран се образува много дебела и твърда в сухо състояние плужна пета (антропогенен компактен хоризонт). Образувалата се плужна пета допълнително утежнява вертикалното движение на водата в тези почви и още повече намалява водопропускливостта на най-горната част на илувиалния хоризонт. Ето защо, при тези почви се създават условия за силно (временно) повърхностно преовлажняване (Teoharov et al., 2019).

Материали и методи

Обект на изследването са Псевдоподзолистите почви, разпространени предимно в централната по-заравнена част от територията на Долна баня и в района на Пазарджик.

Почвите от обект Долна баня са образувани върху безотгочен равнинен релеф. Формирането им е протекло при динамични процеси както на повърхността, така и по дълбочината на почвения профил. Разположени между терасите на реките Пчелина и Марица. Влияние е оказал и естествения отток на повърхностните валежни води придвижващи се към техните водосбори. Климатът е припланински повлиян от течения идващи по поречието на река Марица от

високите върхове на Рила.

Почвообразуващите скали и в двата обекта са основно глинести плиоценски и старокватернерни отложения. В миналото е преобладавала лесостепната растителност, представена най-вече от храстовидни и кисели тревни формации и по-малко гори, (Yolevski et al., 1974). Сега почти липсва горска растителност, която е заменена с културни насаждения (Kirilov et al., 2022). При тях ерозионни процеси не се наблюдават. Морфологично тези почви се характеризират с маломощен (20-25 cm) хумусно елувиален хоризонт със светлокафяв цвят и разпрашен от псевдооподзоляването и обработката, дребнотроховидна структура. Под него лежи мощен около (70-100 cm) илувиален хоризонт с червеникав плътен цвят, глинясал с призматична структура и наличие на манганови конкреции. Хоризонт С е изграден от незасегнати плиоценски терциерни отложения със светлокафяво до мръсно белезникав цвят (Penkov, 1973).

Пазарджишкото поле се отнася към Преходно-континенталната климатична подобласт в района на Горнотракийската низина. Климатът е умерено-континентален, но е повлиян от течения по поречието на реките Тополница и Марица. Средна годишна температура е в границите 10-12° C, а средната годишна сума на валежите варира от 600 до 800 mm. Почвите в района са формирани под влияние на действието на високи подпочвени води и на усилена инфилтрация, която увеличава фините илести частици в дълбочина.

Теренните проучвания върху вторият обект на изследване са проведени в опитна станция по поливно земеделие с. Ивайло, Пазарджик върху Псевдоподзолиста почва. Полето е разположено на стара добре заравнена тераса на р. Тополница, приток на Марица. Теренът е с лек наклон на юг, който е подходящ за гравитачно напояване (Tashkov, 1984). Морфологичното описание на почвения профил е направено под методичното ръководство на д-р Илия Илиев, като се извърши пробовземане (по определена методика) на отделните генетични хоризонти за извършване на лабораторни анализи – определяне механичен състав и химични свойства. Почвата в опитната площ отговаря

напълно на описанието на Псевдоподзолиста почва, видно от профил № 2 (Ivanov, 2019).

Резултати и обсъждане

Най-важната характеристика на Псевдоподзолистите почви е образуването на силно изразен текстурно-диференциран профил, в резултат на протичане на процеси на лесивиране и вътрешнопочвено глиняване при наличие или отсъствие на двучленен строеж на отложените материали. Псевдоподзолистите почви са текстурни почви, които имат диагностичен елувиален (E, Eорн, Аорн) или текстурен (Bt) хоризонт. Те се характеризират с наличие на сиви и ръждиви петна и желязно-манганови конкреции, в резултат на застояване на повърхностната вода, задържана от непроницаем подповърхностен хоризонт. Редуването на хоризонти се изразява с формулата A-Eg-Btg-C (Penkov, 1992). При сравняване на получените резултати от изследването през 1974 г. (профил 4) и актуалните такива (профил 1) на Псевдоподзолистите почви от Долнобанската тераса, се установява следното: настъпили са значителни промени в хумусно-елувиалния и илувиалния хоризонти, които са следствие от въздействието на климатичните фактори, от една страна, и от включването им в поземления фонд. При засушаване и особено, както в нашите терени почвата е била дълго време обработвана - елувиалният псевдоподзолист хоризонт (E), разположен под хумусно-елувиалния, има много сбито сложение (силно се спича при суша). Структурата му е предимно плочеста. По механичен състав е леко до средно пясъчливо-глинест. Изпъстрен е от ръждиви и светлосиви глеевидни петна и съдържа множество желязно-манганови конкреции. Илувиалният хоризонт (Btg) се характеризира с червено-кафяв или жълтеникаво-кафяв цвят, изпъстрен е с глеевидни петна, особено в горната си част. Характеризира се с буцесто-призматична структура, леко до средно глинест механичен състав и с много плътно сложение. Поради прилагането на плодосменна система на земеделие чрез редуването на житни култури овес и ръж и на окопни лен и картофи се

установява уеднаквяване на механичния състав на дълбочина до 42 cm. За разлика от изходните данни, където процесът на псевдооподзоляване е видимо очертан в трите хоризонти, то при анализа през 2019 г. видима текстурна граница има между AE и A2Bg хоризонти, като съдържанието на ил е 4,5 пъти по-високо, а на физична глина над 3 пъти. От данните се установява нарастване на фракцията на едрия пясък, като процентния дял в хоризонт A2Bg нараства над два пъти спрямо профилния разрез от базисното проучване – достига до 35,6 до 37,9 %. Същевременно е установена промяна в съдържанието на едър прах в Btg хоризонт, като нарастването е 4-5 пъти. При земеползване с трайно насаждение – малини се установява по-високо съдържание на ил и физична глина в A2Bg хоризонт. Съдържанието на физичната глина е с 5% по-високо в сравнение с нивата на преобладаващо отглежданите житни култури и житно-бобови смеси (таблица 1). Вероятна причина за това е фактът, че при създаване на малиновото насаждение е извършена дълбока оран, последвана от оран в междуредията всяка година, докато при триполното сеитбообращение дълбочината на обработка е до 20 cm. Създаден е по-уплътнен подорен слой, през който потрудно се осъществява придвижване на фините почвени частици в дълбочина на профила. Други изследвания също дават основание за такова предположение (Doran et al, 1996, Murbek et al., 2003).

От извършения анализ на взетите проби от профила в опитна станция с. Ивайло се установява, че механичния състав послойно е силно диференциран. В хумусно елувиалния хоризонт съдържанието на ил (<0,001) е 16,5% и физична глина (<0,01) е съответно 27,65%, докато в прилежащия илувиален хоризонт 34-56 cm това съдържание е 28,9% и съответно 40,8%, т.е. около 2 пъти по-високо, тази текстурна диференциация е характерна за това почвено различие (таблица 2). Преобладаваща е фракцията на едрия пясък – над 30% от състава при въздушно сухо състояние. За разлика от профил 1, при тази Псевдоподзолиста почва AE хоризонт е хомогенен, преходът в B₁tg хоризонт е ясен. Диференциация се установява в илувиалния хоризонт. В двата

Таблица 1. Механичен състав на профил 1 и профил 4, Псевдоподзолисти почви – Долна баня
Table 1. Soil texture of soil profile № 1 and profile № 4, Eutric Planosols – Dolna Banya

Horizon depth (cm)	Hygr. moisture, %	Amount > 1	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	Σ <0,01
Profile 4									
AE 0-29*	1,93	0,1	31,6	29,9	18,7	4,1	7	7,3	18,4
A ₂ Bg 29-42*	4,40	1,4	38,3	16,2	13,6	6,9	5,2	15,1	27,2
Btg 42-75*	-	0	13,2	13,6	7,9	2,5	2,9	57,4	62,8
Profile 1									
AE 0-29 **	3,05	0,0	36,8	37,3	4,9	5,3	6,9	8,8	21
A ₂ Bg 29-42 **	5,36	0,0	37,1	35,6	5,0	5,7	6,5	10,1	22,3
Btg 42-75 **	-	0,0	5,2	17,4	25,3	10,6	5,3	39,9	55,8
Profile 1									
AE 0-29 ***		0,0	31,4	40,1	5,4	5,9	6,8	10,4	23,1
A ₂ Bg 29-42***		0,0	31,8	37,9	2,1	5,9	8,9	13,4	28,2
Btg 42-75***		0,0	9,1	15,5	21,8	12,8	7,1	41,4	61,3

* Note - the data are from the analysis of samples in 1974, Yolevski, et al. „Soil characteristics of the land of Dolna Banya – Sofia district, archive of IP ”N, Pushkarov”, Sofia; ** Note - the data are from the analysis of samples in 2019 from levels with three crop rotation; *** Note - the data are from the analysis of samples 2019 perennial plantation - raspberries

*Забележка – данните са от анализ на проби 1974, Yolevski, et al. „Почвени характеристики на землището на Долна баня – София област, архив на ИП „Н, Пушкарлов”, София; **Забележка – данните са от анализ на проби 2019 г. от нива с триполно сеитбообращение; ***Забележка – данните са от анализ на проби 2019 г. трайно насаждение - малини

Таблица 2. Механичен състав на профил 1, Псевдоподзолисти почви, IAES v, Ivaylo, Pazardzik
Table 2. Soil texture of soil profile № 1, Eutric Planosols ОСПЗ с, Ивайло, Пазарджик

Horizon depth, (cm)	Hygr. moisture, %	Amount > 1	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	Σ <0,01
AE 0-34 cm	2,06	0,0	34,3	29,1	9,0	6,6	4,5	16,5	27,6
V ₁ tg 34-56 cm	3,89	0,0	24,7	28,1	6,4	8,3	3,6	28,9	40,8
B ₂ tg 56-90 cm	4,47	0,0	30,6	23,2	6,7	3,6	2,1	33,8	39,5
B (t) 90-160	2,50	0,0	49,0	23,7	3,4	5,3	3,7	14,9	23,9
C 160-210	1,65	0,0	56,9	24,3	3,3	3,7	3,5	8,3	15,5

V₁tg и B₂tg хоризонти съществена разлика в механичния състав не се установява. Основните различия в механичния състав са процентния дял на едрите частици 1-0,25 и 0,25-0,05 mm – съответно 5,9% и 5,2%, а най-диференциращата разлика е в съдържанието на ил (<0,001)–

около 5% по-високо съдържание в по-дълбоко разположения B(t) хоризонт. В съответствие с фракционния състав и хигроскопичната влага от 2,06% нараства двойно в B(t) хоризонт е над 4%. Пределната полска влагоемност (ППВ) за слоя 0-100 cm е 17,3%, а в орния хоризонт е

от 17,8 до 18,2%. Водният запас при ППВ за слоя 0-100 cm е 280 mm.

Данните за химичните свойства за двата повърхностни хоризонта на Псевдоподзолистата почва от Долна баня очертават някои тенденции (таблица 3). Реакцията на почвения разтвор от средно кисела до неутрална след дългогодишния период става от средно до слабо кисела (5,5-6,2 в H_2O). Тази промяна се дължи на естествени процеси на вкисляване под влияние на води от прилежащата горска растителност, а не на производствена дейност. Поземленият участък е бил с изкуствен ливаден тревостой, който след това става естествена ливада.

Прилагането на три-четири полно сеитбообращение наситено с житни култури със слята повърхност, при небалансирано торене е довело до обедняване на почвата с хранителни елементи. Почвата обеднява на бази в повърхностния хоризонт, за сметка на това нараства процентния дял по дълбочина, като достига до 78,0%.

При дългогодишното земеползване на площта се установява, че при малиновото насаждение усвоимите форми на азота нарастват, като за повърхностните хоризонти до дълбочина 0-29 cm то е съответно 16,6 и 25,3 mg/kg почва. При липсата на балансирано торене подвижните форми на фосфора и калия намаляват, като по-значимо е за съдържанието на усвоим P_2O_5 – 4,5 пъти при площта с триполно сеитбообращение и около 3 пъти при заетата с малиново насаждение. Допускаме, че при създаване на трайното насаждение е извършено основно торене с фосфор и калий.

От данните е видно, че Псевдоподзолистите почви в района на Долнобанската котловина освен с ясно изразена текстурна диференциация, се характеризират още с маломощен хумусно-елувиален хоризонт и среднокисела реакция на почвения разтвор – профил 1 (таблица 3). Обработката на тези почви трябва да се извършва в срокове с подходяща влажност, за да се избегнат някои неблагоприятни физико-механични последствия като допълнително уплътняване. Орницата може да се удълбочава до 25-30 cm при внасяне на оборски тор и повисоки дози минерални торове. При минерално торене да се дава предимство на торове с

физиологично алкални действия.

Химичните свойства на профил 2 (таблица 4) показват ниско съдържание на усвоим азот и фосфор в B1tg хоризонт, което се дължи на износа с получената продукция. Под хумусно-елувиалният хоризонт съдържанието на подвижни форми на фосфора е в следи, а на калий намалява значително в B(t) хоризонт. Само за калиевото съдържание може да се посочи, че то е задоволително за AE и B1tg хоризонти, този извод се потвърждава и от изследванията на Nikolova et al. 2014. Реакцията на почвения разтвор е слабо кисела 6,1 в H_2O . Карбонати по профила до C хоризонт не се установяват, Хумусното съдържание е – 2,13%, тоест те са средно хумусни.

Почвата е със задоволително съдържание на усвоими форми на основните хранителни елементи – азот, фосфор и калий в орния хоризонт, което е резултат от използването в предходните години на опитната площ за сортоподдържащи опити (таблица 4). От друга страна, прилагането на земеделие при поливни условия допълнително е засилило процеса на диференциация в повърхностните хоризонти и измиването на илести частици в дълбочина.

По-лекият механичен състав и по-голямото количество пори в елувиалния хоризонт благоприятстват поемането на постъпилата в него вода, която достига до горната част на илувиалния хоризонт, навлажнява го и той силно набъбва, като фините му пори при набъбването се затварят. Водопропускливостта му още повече намалява, а при някои Псевдоподзолисти почви със силно глинести хоризонти, тя е почти равна на нула. В такива случаи гравитационната вода се акумулира на границата между горната част на илувиалния хоризонт и долната граница на елувиалния хоризонт. При обилни и продължителни валежи илувиалният хоризонт се насища с гравитационна вода, а ако валежите продължават, теренът изцяло се покрива с вода. В пониженията се акумулират и скатови води, които още повече утежняват водния баланс на тези почви, особено през март, април и май, когато се извършват пролетните земеделски практики или през лятото, когато се

Таблица 3. Химични свойства на профил 1 и профил 4 Псевдоподзолисти почви – Долна баня
Table 3. Chemical properties of profile № 1 and profile № 4 Eutric Planosols – Dolna Banya

Horizon and depth (cm)	pH		Carbon-ates (CaCO ₃)	Saturation with bases (V%)	Total digest, N mg/kg	mg/100 g		Humus %
	H ₂ O	KCl				P ₂ O ₅	K ₂ O	
Profile № 4								
AE 0-29*	5,8	5,0	0,0	65,6	18,0	8,3	22,6	0,94
A ₂ Bg 29 – 42*	6,7	5,7	0,0	70,4	16,2	5,4	19,7	0,5
Btg 42 -75*	6,5	5,6	0,0	77,0	9,6	1,2	14,8	0,43
Profile № 1								
AE 0-29**	5,5	4,7	0,0	55,7	16,6	1,8	19,0	1,05
A ₂ Bg 29 – 42**	6,2	5,2	0,0	78,0	12,0	0,2	15,6	0,68
Btg 42 -75**	-	-	0,0	-	-	-	-	-
Profile № 1								
AE 0-29 ***	5,8	4,9	0,0	62,8	25,3	3,0	20,1	1,01
A ₂ B ₂ 29 – 42***	6,3	5,5	0,0	65,0	20,5	0,6	16,8	0,68
Btg 42 -75***	-	-	0,0	-	-	-	-	-

*Note - the data are from the analysis of samples in 1974, Yolevski et al. „Soil characteristics of the land of Dolna Banya – Sofia district, archive of IP ”N, Pushkarov”, Sofia; ** The data are from the analysis of soil sample from 2019 from a field with three crops rotation; *** The data are from the analysis of soil sample from 2019 with permanent crop raspberries.

*Забележка – данните са от анализ на проби 1974, Yolevski et al. „Почвени характеристики на землището на Долна баня – София област, архив на ИП „Н, Пушкарров”, София; **Забележка – данните са от анализ на проби 2019 г, от нива с триполно сеитбообращение; ***Забележка – данните са от анализ на проби 2019 г, трайно насаждение – малини.

Таблица 4. Химични свойствана - профил № 2, Псевдоподзолиста почва, ОСПЗ с, Ивайло, гр, Пазарджик
Table 4. Chemical properties of profile № 2 Eutric Planosols, IAES v, Ivaylo, Pazardzik

Horizon depth, (cm)	pH		CaCO ₃	ΣN- NH ₄ ⁺ +NO ₃ ⁻ , mg/kg	P ₂ O ₅	K ₂ O mg/100g	Humus %
	H ₂ O	KCl					
AE 0-34 cm	6,1	5,3	0,0	19,0	11,2	22,7	2,13
B ₁ tg 34-56 cm	6,1	5,2	0,0	15,0	0,2	26,5	1,09
B ₂ tg 56-90 cm	6,6	5,7	0,0	14,4	0,2	25,6	0,75
B (t) 90-160	6,8	5,0	0,0	16,1	0,4	16,1	0,46
C 160-210	7,3	6,4	0,2	13,2	7,8	10,5	0,24

прибират зимните житни култури. Акумулираната гравитационна вода при достатъчно топлина през април и май улеснява протичането на редукионни процеси (псевдооглеяване), които

са най-важният класификационен признак на Псевдоподзолистите почви (Teoharov et al., 2019).

За подобряване плодородието на Псевдоподзолистите

почви, освен увеличаване количеството на органичното вещество, е нужно внасяне на оборски тор (Kinoshita et al., 2017). Може да се препоръча комбинирано минерално азотно-фосфорно торене. За получаване на високи добиви от селскостопанските култури е необходимо предсеитбено торене с високи норми азотни и фосфорни торове с неутрална реакция. Обезателно е нужно внасянето на азотни торове за подхранване на житните култури през пролетта. Торене с калциево-амониев нитрат да се предпочита, за да се предпази почвата от по-силно вкисляване, фосфорните торове да бъдат в гранулирано състояние и с формулировки съдържащи повече усвоими форми, когато една част от тях се внасят предсеитбено. Може да се препоръча торене с лумбрикомпост, или извлеци от пресен оборски тор. Като калиев тор да се използва калиев сулфат и растителна пепел, тъй като за някои калиеволюбиви растения няма да е достатъчно наличното количество в почвата, особено когато се налагат по-високи добиви от слънчоглед, соя и други. Ефектът от торенето обаче ще бъде висок при подходяща агротехника, когато се съхранява достатъчно количество влага.

Заключение

От проведеното изследване за района на Долнобанска котловина се установи, че за петдесетгодишен период от време са настъпили промени в повърхностните хоризонти на Псевдоподзолистите почви, в зависимост от начина на земеползване, което дава отражение и върху механичния им състав (таблица 1). Наблюдава се рязък преход между елувиалния и прилежащия илувиален хоризонт с индекс на текстурна диференциация повече от 1,8. Съдържанието на физична глина е сравнително ниско. Това се дължи на факта, че тези почви са в близост до р. Марица и нейните притоци и почвообразуващите материали са пясъчливи. Скелетната фракция в профилите почти отсъства. Текстурният коефициент също се променя. По данни на почвените очерци тези стойности достигат Кт 3, а към датата на

нашите изследвания Кт е 1,8. Това се дължи в най-голяма степен на провеждането на различни агротехнически мероприятия, от които обработките са от първостепенно значение. Съдържанието на хумус е ниско от 1,01% до 1,05% в повърхностните хоризонти. Запасеността с общ азот в обработваемите хоризонти е от 16,6 до 25,3 mg/kg, тази на усвоимия фосфор е от 1,8 до 3,0 mg/100g и на калий е съответно от 19 до 20,1 mg/100g. Усвоимите форми на фосфор и калий намаляват по-значително при площта върху, която се прилага триполно сеитбообращение наситено с житни култури със слята повърхност в сравнение със заетата с насаждение от малини. Реакцията на почвата е средно кисела рН 5,5-5,8. По степен на наситеност с бази почвите са наситени съответно със стойности от 55,7-62,8%, Карбонати не се установяват по дълбочина на профила до С хоризонт (таблица 3).

От експеримента проведен в района на град Пазарджик се установява, че се засилва диференциацията в съдържанието на финни илести частици между АЕ и В₁tg хоризонти (таблица 2). С поддържането на почвата в плодосменна система при поливни условия, чрез сеитбообращение на житни култури и бобови култури и внасяне периодично на оборски тор, се подобрява съдържанието на усвоими форми на азот и калий. Запасеността с общ азот в обработваемите хоризонти е незадоволителна – 19 mg/kg, а тази на усвоимия фосфор е от 11,2 mg/100g и на калий е 22,7 mg/100g. Тук почвите са с по-високо хумусно съдържание, малко над 2%, което ги прави среднохумусни. Реакцията на почвата е слабо кисела – рН 6,1. Карбонати се установяват единствено в С хоризонт – 0,2 (таблица 4).

От изследването се установи, че за дългогодишен период настъпват доказани видими промени в механичните и агрохимичните свойства на Псевдоподзолистите почви разположени на тераси на река Марица и нейните притоци. Изследваните почви са класифицирани като Наситени (Eutric) – степента на наситеност с бази по цялата дълбочина е $\geq 50\%$, рН във вода $\geq 5,5$ (Teoharov et al., 2019).

Литература

Doran, J. W. (1996). Soil health and sustainability. *Advances in Agron*, 56, 1-54.

Ivanov, M. (2019). *Study of a complex of agrotechnical solutions for cereals under irrigated conditions*. PhD thesis, Sofia.

Kinoshita, R., Schindelbeck, R. R., & van Es, H. M. (2017). Quantitative soil profile-scale assessment of the sustainability of long-term maize residue and tillage management. *Soil and Tillage Research*, 174, 34-44.

Kirilov, I., Lozanova, V., Gerasimova, I., & Pankov, V. (2022). Changes in the Properties of Luvisols, Planosols and Fluvisols Under the Influence of Agroproduction Activity from the Region of Sofia District. *Bulgarian Journal of Soil Science*, 7(1), 24-33.

Kirilov, I., Lozanova, V., Gerasimova, I., Pankov, V., & Dimitrov, G. (2022). Changes in the physical and agrochemical properties of Luvisols and Planosols under intensive land use, In: *“Ecology and agrotechnologies – fundamental science and practical realiation”*, Sofia, 242-254.

Koynov, V., Kabakchiev, I., & Boneva, K. (1998). *Atlas of soils in Bulgaria*, Zemizdat, 321.

Myrbeck, A., Arvidsson, J., & Stenberg, M. (2003, July). Time of primary tillage on clay soils—effects on grain yield, soil structure and nitrogen mineralisation, In *16th ISTRO Conference*, Brisbane, Australia, July.

Nikolova, M., Fiksen, P., & Pop, T. (Editors' res,) (2014). *Good practices for sustainable crop nutrition management, BMPSCN BULGARIA-* Project of International Plant Nutrition Institute (IPNI), USA.

Ninov, N. (2005). Taxonomic list of soils in Bulgaria according to the FAO World System. *Education in Geography, MON, No. 5*, 64.

Ninov, N. & Teoharov, M. (1990). *Main results and original contributions from the NIVD of IPA “N,Pushkarov” for 1986-1990*, Part I, 2-4.

Penkov, M. (1973), *Geography of soils*. Science and Art, Sofia.

Penkov et al., (1992). *Classification and diagnosis of Bulgarian soils related to land division*. Zemizdat, Sofia.

Tashkov, G. (1984). *Influence of tillage compaction and agrotechnical complex on growth, development and yield of maize*. Habilitation work, Pazardzhik.

Teoharov et al., (2019). *Genetic and applied classifications for soils and lands in Bulgaria*. Bulgarian Soil Science Society, Monography, Sofia (Bg).

Volevski, M., Hadjiyanakiev, A., Staykov, Y., Zlatanova, V., & Stanimirov, S. (1974). *Soil characteristics of the land of the town of Dolna Banya - Sofia region*. Archive of IP “N, Pushkarov”, Sofia.