

М. ТЕОХАРОВ, Т. ШИШКОВ, Б. ХРИСТОВ, Е. ФИЛЧЕВА, Р. ИЛИЕВА, И. ЛЮБЕНОВА,
И. КИРИЛОВ, Г. ДИМИТРОВ, В. КРЪСТЕВА, Б. ГЕОРГИЕВ, М. БАНОВ, П. ИВАНОВ,
М. ХРИСТОВА, З. МИТРЕВА

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкиров”, София

Черноземите в България – систематика, особености и проблеми

Chernozems in Bulgaria – Systematic, Specific Features and Problems

*M. Teoharov, T. Shishkov, B. Hristov, E. Filcheva, R. Ilieva, I. Lubenova, I. Kirilov,
G. Dimitrov, V. Krasteva, B. Georgiev, M. Banov, P. Ivanov, M. Hristova, Z. Mitreva
N. Poushkarov Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection, Sofia, Bulgaria*

Abstract

Historical review reveals the several stages in the study and followed systematic of Chernozems, which were conducted in the country in accordance with the agricultural practice needs in different periods and today are linked to the Common Agricultural Politics (CAP) of the European Union. The actualization of the classification of Chernozems is a constant development based on the knowledge achievements turned to be of benefit to the farmers, ecology and environment conservation.

Key words: systematic of Chernozems, classification, actualization

Систематизирането на изследванията и знанията за почвите включва основно тяхната номенклатура, диагностика и класификация за различни цели. Почвената им класификация много често е синоним на систематика и обединява останалите научни подходи и направления в почвознанието. Ако генезисът изучава произхода и същността на почвите, а диагностиката ги разпознава и дефинира чрез техните свойства и признаци, то класификацията оценява, подрежда и систематизира почвите на базата на доказани процеси, явления и качества (Теохаров, 2005).

Класификацията на черноземите – научнообоснована и базова система за устойчивото им управление

Черноземите в България са добре изучени, но въпреки това съществуват „бели петна” в зависимост от техните местни особености и поради липса на съвременна информация за агроекологичните въздействия и промени върху техния статус и плодородие. Пушка-

ров (1931) провежда първото им изследване и класификация и ги определя като Степни (Черноземни) почви. Придържайки се към морфологията и народните наименования, той ги разделя на няколко подгрупи:

- Кестенява степна почва
- Тъмнокестенява степна почва
- Шоколадоцветен чернозем
- Черноземовидна глинеста почва

Както се вижда, Пушкиров дефинира като Чернозем само един от четирите почвени подтипа. Съмненията, които той има за останалите три почви са причина дискусиата да продължава и днес, въпреки пълната им и изчерпателна диагностика. Целта на неговата класификация е да подпомогне бонитацията и кадастъра на земите. Наистина той съставя и внедрява методика за бонитетна оценка и категоризацията им, като подготвя оценители за тази дейност и заедно с тях работи.

Давайки висока оценка на изследванията на Н. Пушкиров, Герасимов и Антипов-Кара-

таев (1959) дефинират също четири подтипа Черноземи:

- Карбонатен чернозем
- Типичен чернозем
- Излужен (слабо, средно, глинест)
- Оподзолен чернозем

За изходна основа при групирането на типа Чернозем на подтипове са използвани качествени характеристики за дефиниране на степента и развитието на почвообразователните процеси. Всеки процес в отделния подтип води до качествени изменения и те са определени чрез конкретни физикомеханични, химични и физикохимични данни и свойства на почвите. Наименованието и процесната им класификация дава възможност генетически и практически лесно да се разпознават подтиповете на терена въз основа на специфичните им свойства и признаци. Тази класификация подпомага процеса на комасацията и кадастър на земите след национализацията им.

Койнов (1964) добавя към подтипа излужен Чернозем и глинест Чернозем, а към „оподзоления“ дава пояснения в скоба, че това е синоним на Тъмносива горска почва:

- Карбонатен чернозем
- Типичен чернозем
- Излужен (слабо, глеевиден, глинест)
- Оподзолен (Тъмносива горска почва) чернозем

Това разделяне е правилно, тъй като според критериите на ФАО (1988) и WRBSR (2002) корелативно те се отнасят съответно към Vertic подгрупа на Черноземите, а Тъмносивите горски почви – към група Faеozems. Проучванията и класификацията на Койнов и неговия колектив са в основата на ускоряване на почвено-мелиоративните изследвания и изграждане на напоителните системи през 60-те и 70-те години на миналия век.

През 70-те години практиката налага разработването на Разширен систематичен списък и агрогрупиране на Черноземите в три агропочвени групи от Йолевски, Хаджиянакиев (1976), които по-късно са включени в ГИС от Изпълнителната агенция за почвени ресурси.

- Карбонатни и типични черноземи
- Излужени черноземи и излужени черноземи-карасолуци
- Оподзолени черноземи и Тъмносиви горски почви

В класификацията на Йолевски и др. (1983)

карбонатните и типичните Черноземи са обединени и са посочени три подтипа:

- Карбонатни черноземи
- Излужени черноземи
- Деградирани черноземи

Както се вижда от класификацията за „оподзолените“ Черноземи се приема по-общото понятие „деградирани“, като се има предвид високата степен на излужване на карбонатите и процеса на лесивиране на финодисперсните частици, но не и антропогенната деградация на почвите. Класификацията на Йолевски и колектив е внедрена за практическа проверка при извършване на едромащабните почвени проучвания в страната, които бяха заложени като държавна задача.

В осъвременената диагностика и класификация (Пенков и кол., 1992) са описани следните подтипове Черноземи:

- Кестеняви (*Haplic kastanozema*)
- Обикновени (*Haplic*)
- Лесивирани (*Luvic*)
- Глинести (*Vertic*)
- Глеевидни (*Gleyic*)

Тази класификация включва критериите на ФАО и обединява съвременните знания, принципи и стандарти, заложени в световното почвознание и водещите международни школи. Тя е разработена във връзка със земеразделянето по искане на Националния поземлен съвет, създаден по решение на Народното събрание. Разбира се, класификацията поставя отново въпроси за дискусия, тъй като нито Пушкарков, нито другите изследователи след него не поставят карбонатните Черноземи към групата на Каштаноземите. Въпреки всичко диагностиката и дефинирането им произтича на базата на пълна и комплексна морфологогенетична и аналитична характеристика и съвременни данни, оценени по международни нормативи. За практиката е от особена важност тези характеристики да съчетават генетичната и производствена класификация и потребителите на знания да разпознават агропроизводствената или агроекологична същност на подтиповете с идеята по-лесно да ползват данните и информацията за тях.

Нинов (2005) отбелязва, че почвеното богатство на нашата страна се дължи до голяма степен на Черноземите. Той ги дефинира като калциево-хумусни почви и ги класифицира в следните подтипове:

- Карбонатни (*Calcic*)
- Обикновени (*Haplic*)
- Лесивирани (деградирани) (*Luvic*)
- Ливадни (глееви) (*Gleyic*)

Двете последни класификации са разработени изцяло съобразно изискванията на международните стандарти и са в основата при разработването на международни проекти и програми. В голяма степен тази дейност се подпомага чрез направената корелация на почвите, отразени в Националната почвена карта и Националната класификация съгласно Световната референтна база за почвените ресурси (Теохаров, 2003; 2004).

На настоящия етап в зависимост от целите и приложението на знанията по класификацията на Черноземите в практиката се използват обикновено проучванията, извършени на почвено-картографска основа от М 1: 10 000 до М 1: 1 000 000. Допълването им с изследвания в областта на генезиса, химията, физиката, ерозията, агрохимията, микробиологията, обработката, географията, хидромелиорациите и екологията на Черноземните почви актуализира и допълва съвременната им почвено-генетична база данни, която предлага решения за добри земеделски и агроекологични практики (Теохаров и др., 2008). От анализа се вижда, че класификацията на Черноземите е в основата на прилагане на редица решения за поддържане и повишаване на тяхното почвено плодородие и увеличаване на селскостопанското производство.

Физикогеографска и еколого-генетична характеристика и оценка

Черноземите, както е известно, са разпространени широко в Дунавската хълмиста равнина, Добруджа и Лудогорието. Локално разпространение имат в някои райони на Южна България (Айтоско, Бургаско, Пловдивско и др.). Черноземите заемат 23 млн. да, което представлява 36% от дълбоките почви и 21% от общата площ на страната (Койнов и др., 1972), като 86,2% от тях са обработваеми. Това е важен ресурс за аграрната ни икономика. Карбонатните и типичните Черноземи заемат около 8,3 млн. да, или 36% от цялата им площ. Слабо и средно излужените разновидности са около 10,75 млн. да, или 46,7%. Силно излужените и лесивираните Черноземи заемат 3,5 млн. да, което представлява

15,2% от цялата им площ. Тежкоглинестите Черноземи са около 600 000 да, или 2,6% от площта на почвения тип. Ерозираните Черноземи заемат площ 485 000 да, или 2,1%.

Произходът на Черноземите е свързан с благоприятните в различна степен съчетания на фактори и условия за развитие на черноземния почвообразователен процес. Най-важните от тях са лъсът, лъсоподобните и нелъсоподобни изветрителни материали и съдържанието на CaCO_3 в тях, което определя сезонното движение на подвижните карбонати и превръщането им в мицеларни, устойчивия статус на окарбонатяване и буферните им свойства.

Умереноконтиненталният климат е причина през вегетационния период да се сменят влажни и сухи фази и да се обезпечава развитието на буйна степна и лесостепна растителност с постъпване на голямо количество органична маса в почвата. Тези физикогеографски особености и свойства са подчертано залегнали при формирането и разпознаването им в практиката.

Карбонатните и типичните Черноземи се намират в най-северните части, близо до река Дунав и по-ограничено – в Добруджа и Лудогорието. Образувани са върху грубчастичен и богатокарбонатен лъос под влияние на степни и ливадно-степни формации. И двата подтипа са подложени на силна ветрова ерозия. Карбонатните черноземи са плитко мицеларно-карбонатни, с определени рискови физикохимични въздействия върху културите, което е от голямо значение за тяхното правилно райониране.

Типичните черноземи са средно мицеларно-карбонатни, с по-високо съдържание на хумус и карбонати, съответно в повърхностния и подповърхностния хоризонт. Акумулирането на мицеларните карбонати в дълбочина и тъмното (хумусно) оцветяване в горната част на профила са важни показатели, определящи тяхната морфологична диагностика.

Излужените черноземи са разположени по-на юг от тях и главно в Крайдунавската част на Североизточна България, Добруджанското плато и периферните части на Лудогорието. Образувани са върху по-ситночастичен лъос и лъосовидни отложения и под влияние на смесена лесостепна растителност. Мицеларният строеж на профила се запазва само в почвообразуващата скала. Всъщност това е пред-

ставителният подтип на Черноземите, който неслучайно е наречен от Пушкарров „шоколадовоцветен Чернозем“. Това са най-плодородните почви у нас, подходящи за отглеждане на голям набор селскостопански култури.

Силно излужените и лесивирани Черноземи са разположени още по-на юг и една част от тях достигат подножието на Предбалкана, централните и периферни части на Лудогорието и Западна Добруджа. Образувани са върху тежки льосовидни или плиоценски отложения. След задълбочени минералогични изследвания се доказва, че в т. нар. „оподзолени“ Черноземи не се установява същинско разрушаване на минералната част, текстурната диференциация е най-много до 1,3 и процеси на оподзоляване не са установени.

Глинестите Черноземи са разпространени в някои райони на Северозападна България (Кула, Грамада, Медковец и др.) и са образувани върху тежки глинести плиоценски наноси в по-ниски равнинни терени и микропонижения. В Североизточна България са известни като Карасулуци (Добричка област – Вранино, Гурково, Каварна, Белгун, Ваклино, Спасово, Дуранкулак и др.). Отличават се с процеси на повърхностно преовлажняване и оглеяване. По признаци и особености са сходни със Смолниците от Южна България и тези в съседна Румъния (Asvadurov, 1980). Въпреки че са добре изучени, те продължават да бъдат дискуссионен проблем в нашето почвознание (Любенова, Илиева, 2010). Определено една част от тях е необходимо да се класифицират като Смолници, а друга – като вертикални Черноземи. Обработката на глинестите Черноземи се препоръчва да се извършва в подходящо технологично време и физична зрялост на почвата.

Ливадните Черноземи са разпространени около реките на Северна България, където подпочвените води въздействат за протичането на ливаден процес и акумулация на разтворими и мицеларни карбонати. При силно излужените разновидности се наблюдава дълбоко окарбонатаване без мицеларни образувания. Срещат се още върху терени с разкрити водоносни пластове в резултат на плъзгания и срутища, върху които в миналото е протекъл ливаден процес (Ангелов, 1956; Койнов и др., 1968). Макар и по-малко разпространени, те имат изключително значение за развитието на зеленчукопроизводството.

От ерозираните Черноземи интерес представляват силно ерозираните разновидности. Трашлиев и др. (1965) отбелязват, че е трудно привързването им към съответния подтип или вид Черноземи, поради което ги обозначават в отделна група – силно ерозираните Черноземи. Христов, Теохаров (2005) ги характеризират като слаборазвити, силно ерозираните почви с примитивен строеж на профила от типа (A)–C или A–C, с лек механичен състав, ниско съдържание на хумус (1-1,5%) в повърхностния и около и под 0,5% в подповърхностния хоризонт и най-често с високо съдържание на карбонати. Те са правилно дефинирани и класифицирани като самостоятелна почвена единица – Регосоли (Теохаров, 2004). Други Примитивни почви, отбелязвани също неправилно като ерозираните Черноземи, но формирани върху морски отложения по Северното Черноморие, са определени като Пясъчни почви – Ареноосоли (Кирилов, Теохаров, 2011).

Провинциални (местни) особености

Известно е, че като цяло Черноземите притежават висок биологичен потенциал, добра буферна способност и агрономически ценна структура, което се дължи на високото и балансирано съдържание на органоминерални колоиди, висок сорбционен капацитет и наситеност с обменни база и калциеви хумати.

Тези свойства и качества им придават благоприятни физикохимични и технологични свойства. За практиката е особено важно да се знае, че те притежават и някои местни особености, които дават отражение върху тяхното плодородие. Така например Карбонатните Черноземи, образувани върху льос от Централна Северна България, са леко песъкливо-глинести, а тези от Лудогорието и Добруджа, формирани върху глинясал льос и льосовидни материали са тежко песъкливо-глинести. Тази разлика определя и по-добрия воден и хранителен режим и по-високото плодородие на Черноземите в Добруджа и Лудогорието. Закономерно и относителният дял на отглежданите култури (зърнени – 58%; маслодайни – 21,5%, овощни – 1,6%, лозя – 1,9%) е по-висок и управлението и равнището на производството е значително по-стабилно (Бъчварова и др., 2005). Излужените Черноземи от Северозападна България, образувани върху плиоценски материали са значително по-тежкоглинести. Те

имат по-малка филтрационна способност, по-силно набъбване, поради което се наблюдава и повърхностно преовлажняване и оглеяване. Това води до влошаване на въздушния и азотния режим през влажния период на годината (пролет и есен) и по-ниски добиви.

Излужените Черноземи в Добруджа и Лудогорието имат по-мощен хумусен хоризонт и, общо взето, по-високо съдържание на органично вещество. Като цяло може да се обобщава, че по-добрият клас механичен състав, мощност на хумусно-акумулативния хоризонт и хумусното съдържание определя по-високото плодородие на почвите в тези две почвено-географски провинции на страната. Въпреки че Черноземите по запаси на азот стоят на едно от първите места, трябва да се има предвид и още една особеност. В Черноземните райони със сравнително по-ниски валежи и чести засушавания невинаги нитрификационните процеси протичат ритмично, поради което се наблюдава известно колебание в снабдяването на културите с азотна храна (Койнов, 1965; Кръстанов, 1965). Тази отрицателна черта най-силно е проявена при карбонатните и типичните Черноземи. Съчетано с високото съдържание на карбонати, възможно е блокиране и на останалите хранителни елементи. Ето защо поддържането на балансиран воден режим остава като основна задача при тях.

Провинциални (вътрешноконтинентални) особености

При съвременните условия на стопанисване и опазване на Черноземите в различните страни се появяват и проблеми от трансграничен характер. Наблюдението и контрола в черноземните райони, особено от крайдунавските държави, е необходимо да бъдат съобразени със задачите, залегнали в международните договорености и проекти. В тази връзка краткият анализ показва, че Черноземите в България могат да се сравняват и да бъдат в една група с румънските, югославските и унгарските Черноземи и отчасти – с карбонатните Черноземи в Крим (Койнов, 1964). Това предполага и приемане на еднакви действия при решаване на проблемите, възникнали от деградацията и климатичните промени и последствията от тях (наводняване, забластяване, засоляване, дехумификация и др.).

Черноземите в България се явяват по-южен вариант и по-южен фациес на образуване. Те имат редица местни особености, които ги отличават от средноевропейските, източноевропейските и предкавказките (прикубански) Черноземи, а именно: по-ниско съдържание на хумус (3%), по-малка мощност на хумусния хоризонт (40 – 60 cm) и по-дълбоко измиване на карбонатите. В сравнение с южноруските Черноземи те се отличават с по-голяма мощност на хумусния хоризонт (60 – 80 cm), но имат по-ниско съдържание на хумус (средно с 3 – 4%). Като цяло българските Черноземи имат по-бърза минерализация на органичното вещество и по-продължителен период на протичане на почвообразователния процес през годината. Този сравнителен анализ ни дава основания да направим заключение, че те заемат междинно положение по своите количествени и качествени характеристики, респ. генетичен и производствен потенциал и най-вече по ефективно плодородие.

Райониране и фактори, ограничаващи почвено-географското плодородие

Почвено-географското и агроекологичното райониране на Черноземите в България е в основата на тяхното рационално използване и опазване. Почвено-географски те са включени към Крайдунавската подзона на Северната лесостепна зона със следните провинции: Северозападна, Крайдунавска, Средна крайдунавска, Лудогорско-Добруджанска и Добруджанско-Черноморска. Всяка една провинция има определени особености, които определят качествата на черноземния почвообразователен процес или такива със специфичен характер, отдалечаващи се от него или сходни с качествата на други почви. Образуването им вътре в Черноземите е свързано и с определени физикогеографски условия, които подобряват или ограничават техните агропроизводствени свойства. Например по-добрите воднофизични свойства на почвите и по-ниската изпаряемост обуславят намален дефицит в баланса на овлажняване в Североизточна България, или влошени воднофизични свойства и по-слаба топлоосигуреност в Северозападна България. В първия случай има възможности за по-широко използване на зърнено-житните сортове и хибриди, а във втория се ограничават отглеждането на култури с по-къс вегетационен период.

Според Агроекологичното райониране на страната в зоната на Черноземите са отделени 11 агроекологични района:

1. Златенрогско-Новоселски, Ломско-Свищовски, Новопазарски, Кардамско-Дуранкулакски район – карбонатните и типичните Черноземи;

2. Видинско-Белослатински район – излужени и тежки Черноземи;

3. Плевенско-Павликенски район – излужени и лесивирани Черноземи;

4. Русенско-Силистренски, Добрички и Провадийски район – излужени Черноземи;

5. Тервелски район – лесивирани Черноземи;

6. Балчишки район – излужени, карбонатни и типични Черноземи.

Както се вижда от районирането много добре се очертават лозаро-винарските, овощарските и зърнено-житните райони. Районирането, степенуването и доминирането по пригодност на дадена култура е в тясна зависимост от агроекологичните условия на отделните райони. При оценката на плодородието на Черноземите по пригодност за отглеждане на културите е от особена важност да се използват показатели и данни едновременно за техния естествен и технологичен потенциал във всеки конкретен район.

В основата на рационалното използване и опазване на Черноземите трябва да се имат предвид факторите, ограничаващи или намаляващи техните агропроизводствени качества в няколко аспекта – почвено-генетичен, екологоклиматичен, топографско-геологичен, технологичен и организационен, както следва:

1. Голяма разпрашеност и „структурен дефицит“ поради високо съдържание на прах, особено на едрия прах, най-вече в карбонатните Черноземи – явление, което се наблюдава в обработваемите площи поради промени в техния механичен, микроагрегатен и структурен състав.

2. Висока степен на карбонатизация и сезонна миграция на карбонатите във връзка с редуването на влажни и сухи периоди. Последствията за растенията са проява на хлороза или изсъхване, особено при маломощните черноземни разновидности. Необходимо е да се прилага правилно райониране на културите и използване на устойчиви на карбонатизация подложки.

3. Висока степен на преовлажняване и ог-

леяване с появата на реликтови белези при глинестите Черноземи, формирани върху тежки плиоценски отложения и неприлагане на обработка на почвата във физична зрялост.

4. Мека, генетично образувана почвообразуваща скала, податлива на деградация и ерозия и склонна към образуване на първични (землищни) водосбори, оврази и дерета.

5. Наличие на хълмист релеф и наклонени терени с проявление на площна водна ерозия и оголване на повърхността поради неприлагане на противоерозионни системи на откритите наклонени терени.

6. Поява на западни и северозападни ветрове със скорост над 10 m/s (с най-голям брой през месец април) и проявление на ветрова ерозия със средна и силна ерозираност поради неизграждане на полезащитни горски пояси.

7. Изсичане и унищожаване на полезащитните горски пояси и несъздаването на нови, което ускорява ветровата ерозия особено в Добруджа.

8. Изграждане на напоителни съоръжения и системи на наклонени терени или гравитационно напояване и поява на иригационна ерозия (до 1989 г. площта на напояваните Черноземи е около 3,5 млн. декара, или 29% от поливните площи на страната).

9. Процеси на разграждане и унищожаване на напоителните системи и съоръжения в равнинните райони, съществено отразили се върху ефективното плодородие.

10. Прилагане на монокултурно земеделие и небалансирано торене, дехумификация и обедняване на почвата с хранителни елементи и нарушаване на азотния баланс. Това са процеси, които са констатирани като явление „изхабеност“ в резултат и на продължителното (вековно) въздействие на човека върху Черноземите.

11. Високо ниво на подпочвените води между 1 и 2 m и над 2 метра. Образуване на ливаден почвообразователен процес и почви с хидрогенен произход, с хидроморфни условия и възможности за заблацияване и засоляване.

12. Отсъствие на правилно райониране, проектиране и оптимизиране на селскостопанското производство, неприлагане на добри земеделски практики и решения. Необходимо е прилагане на едромащабна единна GIS ориентирана почвена база данни, въвеждане

на нови принципи за мониторинг, качествена и агроикономическа оценка, разработване и въвеждане на ведомствен поземлен кадастър и комасационни планове.

Заклучение

Черноземите са генетически устойчиви и буферни почви с високо потенциално и ефективно плодородие независимо от техните видове и провинциални особености. Те представляват една четвърт от използвания поземлен ресурс на страната и като национално вековно богатство гарантират националната и социалната ни сигурност. Генетично заложените свойства и предизвиканите от продължителната им обработка проблеми влияят неблагоприятно върху техния статус и агрономически характеристики. Ускоряването на процесите на дехумификация и деградация при съвременните условия изисква прилагането на спешни и комплексни мерки, включително и законодателни, подкрепени с актуални технологични решения и земеделски практики. Изграждането на нова съвременна структура и организация на земеделските култури и производство, възстановяването на поливното и органичното земеделие са в основата на тяхното запазване за бъдещите поколения.

Литература

Ангелов, Е. 1956. Почвите в крайдунавските равнини. Научни трудове на ИПИ „Н.Пушкаргов”. МЗ, кн. 1, 81-190.

Йолевски, М., Хаджиянакиев, А. 1976. Агрогрупиране на почвите в България. Разширен систематичен списък. Шифър на групите и почвените различия. ИППД „Н. Пушкаргов”, МЗХП, София, 91 с.

Йолевски, М., Н. Нинов, Сл. Кръстанов и др. 1983. Кратка диагностика и критерии на основните таксономични подразделения на почвите в НРБ. Усъвършенствана класификационна схема. ИППД „Н.Пушкаргов”, С., 44 с.

Кирилов, И., М.Теохаров. 2011. Морфогенетична характеристика на пясъчни почви от Българското Черноморско крайбрежие. *Почвознание агрохимия и екология*, № 3, 3-9

Койнов, В., Хр. Трашлиев, Н. Нинов, М. Йолевски. 1965. Почвените ресурси на България и някои техни особености. Научна сесия за повишаване плодородието на почвите в България. БАН, София, 33-44

Койнов, В., Ив. Кабакчиев, К. Бонева. 1998. Атлас на почвите в България. *Земиздат*, София, 321 с.

Кръстанов, Сл., А. Ралчев, Г. Димитров. 1965. Почвите в Плевенски окръг. Едромасщабни проучвания на почвите в България. БАН, кн. I, 99-196

Ленков, М., В. Донов, Т. Бояджиев и др. 1992. Класификация и диагностика на почвите в България във връзка със земеразделянето. *Земиздат*, София, 151 с.

Николов, Т. 2013. Състояние на планетата в светлината на идеите на В. И. Вернадски за би-

осферата и йоносферата. Вернадски и XXI век. Геосфера, биосфера, ноосфера и симетрия. „Св. Иван Рилски”, София, 5-13

Пушкаргов, Н. 1975. Пояснения към почвената карта на България, М 1: 50 000. Избрани трудове. БАН, София, 276-281

Трашлиев, Хр., А. Хаджиянакиев, Д. Димитров и др. 1965. Почвите на Коларовградски окръг. Едромасщабни проучвания на почвите в България. БАН, кн. I, 3-98

Теохаров, М. 2003. Актуални проблеми в класификацията на почвите в България. *Почвознание агрохимия и екология*, № 4, 23-26

Теохаров, М. 2004. Корелация на почвите, отразени на картата и класификацията на България със Световната референтна база (WRBSR, 2002). *Почвознание агрохимия и екология*, № 4, 3-13

Теохаров, М., Д. Дачев. 2012. Почвено-геоложко разнообразие на България – основа за формиране на агроecosистемите. *Почвознание агрохимия и екология*, № 3, 3-9

Христов, Б., М. Теохаров. 2008. Генетико-диагностични особености на почви, дефинирани като силно ерозирани Черноземи. *Почвознание агрохимия и екология*, № 2, 37-44

Герасимов, И. П. и др. 1959. Почвы Болгарии. *АН СССР*, Москва, 398 с.

Койнов, В. 1964. Особенности главных типов почв Болгарии и их основные почвено-генетические процессы. Почвы Юго-Восточны Европы. *БАН*, София, 15-62