

ВЕНЕТА КРЪСТЕВА, ИВАНКА ЛЮБЕНОВА, ВИХРА СТЕФАНОВА

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

Оценка на агроекологичния потенциал за лозя в района на Бесапарските ридове

Agroecological Potential Assessment for Vineyard Grow in the Region of „Besapari Hills”

V. Krasteva, I. Lyubenova, V. Stefanova

N. Poushkarov Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection, Sofia, Bulgaria

Abstract

„Besapari Hills” is a protected area, part of the Bulgarian and European ecological network “Natura 2000”. It is located in the Southwestern part of the Upper Thracian lowland, at the foot of the Rодопи Mountains, spreading to the north outlined by the Maritsa River. Review covers the different soil types and climatic conditions in particular location in the region related to the potential for vineyards grow. Land evaluation indicates that a large part of the land belongs to the group of “very good” and “good” for vineyard grow. Soil map schemes of land use are presented, grades into the classes of land management with erosion prevention. Based on this fact, regional assessment for vineyard grow was created for the studied areas.

Key words: agroecological assessment, soils, vineyard, land evaluation

Бесапарските ридове са защитена зона – част от българската и европейска екологична мрежа „Натура 2000“. Разположени са в юго-западната част на Горнотракийската низина, в подножието на Родопите. От юг са отделени от северния Родопски склон чрез Испериховското поле, а от север са ограничени от р. Марица (в участъка ѝ между градовете Пазарджик и Стамболийски). Представяват заблени мраморни хълмове, подредени в четири редици, които са разделени от система от ували, валози, сухи долини, както и от общия пролом на реките Въча и Стара река между гр. Стамболийски и с. Куртово Конаре. Районът на Бесапарските ридове е известен като земята на бесите (древно тракийско племе, известно с производството на вино). В днешно време условията в района са високо оценени от чуждестранни инвеститори, създадени са нови лозови насаждения от сортовете Мерло, Каберне совиньон, Шираз и Пети вердо.

Целта на настоящата разработка беше да се направи преглед на основните екологични условия и да се оцени агроекологичният потенциал на района на Бесапарските ридове за отглеждане на лозя.

Материал и методи

Биологични изисквания на лозата

За успешното отглеждане на лозата на определено място са от значение следните показатели: продължителност на вегетационния период, температурна сума над 10 °C и температура на най-топлия месец.

Вегетационният период на културата започва от трайното установяване на средната денонощна температура през пролетта над 10 °C, когато настъпва вегетацията на лозата, до същата средна денонощна температура през есента. Тази температура се приема за биологична нула, под която растението не проявява активен живот и колкото вегетаци-

онният период е по-дълъг, толкова условията за отглеждане на лозови насаждения са по-добри.

Температурната сума над 10 °С за отглеждане на лозя за производство на бели вина е в границите 3300 – 3700 °С, а за червени – да не надвишава 3700 °С (Пенков, 1978).

При оценка на пригодността на определен район за лозови насаждения важно значение има и средната месечна температура на най-топлия месец юли. По данни на Неделчев, Кондарев (1970) тя трябва да е над 18 °С, а според Пенков (1978) – от 20 °С до 23 °С за бели сортове лози и от 22 °С до 25 °С за червени сортове лози.

Отрицателно въздействие върху растенията имат температури със стойности над 40 °С, но много по-опасни за културата са ниските температури през зимните месеци, които в определени години водят до частично или пълно измръзване на лозята (Неделчев, Кондарев, 1970).

Лозата е сравнително сухоустойчива култура, развива мощна коренова система и може да се отглежда на терени с по-бедни и сухи почви. За кратък период растението образува голяма вегетативна маса, за което му е необходима много вода. Най-голяма нужда от влага културата има по време на растежа и след прецъфтяването, когато плодът започва да наедрява. Продължителното засушаване или прекомерните валежи може да се окажат вредни. Най-качествено грозде се получава в години, когато лятото е с нормални валежи, а есента – без излишна влага. Според Пенков (1978) годишната сума на валежите трябва да е 500 и 700 mm за червените сортове лози и между 500 и 800 mm за белите сортове лози, като общата им сума за периода на зреене на гроздето (IX – X) не трябва да надвишава 100 mm.

По отношение на релефа лозя може да се засаждат както в равнинни, така и по хълмисти терени. При много голям наклон на терена е необходимо предварително терасиране, тъй като почвата там е подложена на ерозия.

Растежът на лозата, количеството и качеството на гроздето зависят от вида на почвата, от нейния механичен и химичен състав, от физичните й свойства и т. н. В един и същ район при еднакви климатични условия в зависимост от почвения тип се получава различно по качество грозде и съответно произведеното от

него вино. В зависимост от мощността на почвата лозата развива по-дълбока или по-плитка коренова система. Най-добри за културата са дълбоките, рохкави, бързо затоплящи се почви – леките песъкливи, глинесто-песъкливи и каменисти (скелетни) почви (Неделчев, Кондарев, 1970; Пенков, 1978).

За отглеждането на лозя за производство на червени трапезни вина най-подходящи са умерено влажните, аерирани, с добър топлинен режим, със средно до тежко песъкливо-глинест механичен състав, съдържание на физична глина 35 – 45% и слабо до средно варовити почви. Те трябва да имат „умерено“ съдържание на хумус и достатъчно фосфор, желязо и калий. За отглеждането на бели сортове лози най-подходящи са почвите, характеризиращи се с лек механичен състав, висок процент скелет, рохкав строеж, добра аерация и ниско съдържание на азот (Неделчев, Кондарев, 1970; Пенков, 1978).

На територията на Бесепарските ридове попадат 15 населени места. В настоящата разработка ще бъдат представени агроекологичните условия в землищата на селата: Огняново, Говедаре и Хаджиево. Характеристиката на почвената покривка е направена въз основа на едромащабните почвени проучвания в М 1: 10 000 (Трифонов, 1971). Почвените проби са анализирани в лабораториите на ИПАЗР „Н. Пушкиров“ по утвърдени методики: механичен състав – по пипетен метод; хумус – по Тюрин; карбонати – по Шайблер; рН – потенциометрично; цвят на почвата – определен във влажно състояние по Munsell (Soil Color Charts).

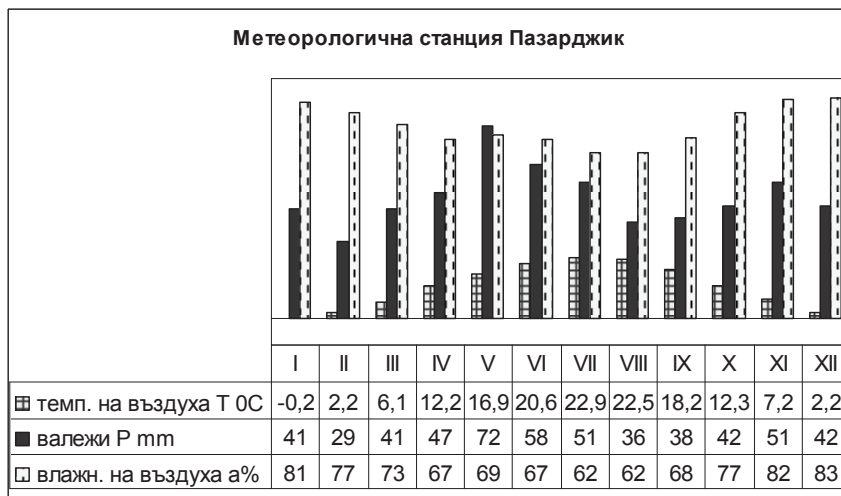
Корелацията на почвите със Световната референтна база (WRB, 2006) е направена по Теохаров (2004).

Бонитетната оценка е извършена въз основа на възприетата у нас методика (Петров, Кабакчиев и др., 1988).

Резултати и обсъждане

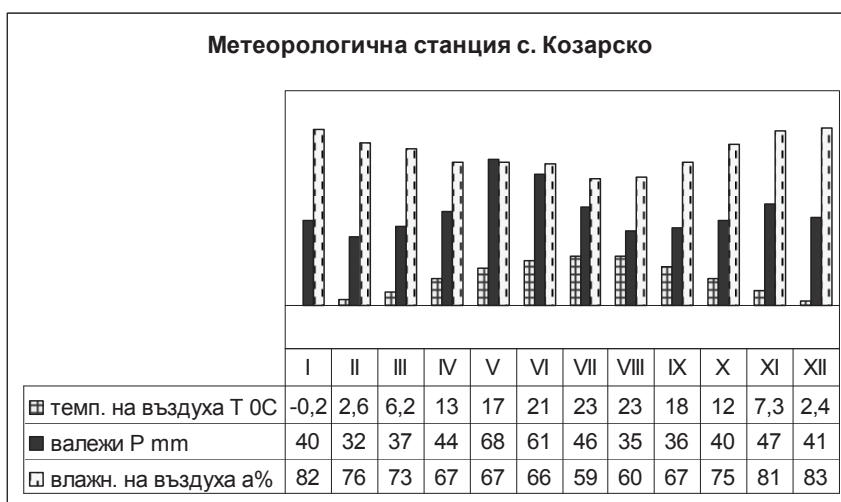
Физикогеографска характеристика на района. Бесепарските ридове заемат площ от 310 km² с надморска височина между 350 и 536 m. В орографско отношение са ориентирани в четири вериги: източна, западна и две междинни (северна и южна).

Характерна особеност на Бесепарските



Фиг. 1. Климатични данни – валежи [P mm], температура на въздуха [T °C], влажност на въздуха [a %] от метеорологична станция Пазарджик

Fig. 1. Climatic data – rainfall [P mm], air temperature [T °C], air humidity [a %] of the meteorological station Pazardzhik



Фиг. 2. Климатични данни – валежи [P mm], температура на въздуха [T °C], влажност на въздуха [a %] от метеорологична станция Козарско

Fig. 3. Climatic data – rainfall [P mm], air temperature [T °C], air humidity [a %] of the meteorological station Kozarsko

ридове са силно ерозираните и окарстени склонове, по които преобладава безлесният ландшафт. Билата им са заоблени или остри, върховете им са често стръмни и скалисти. От друга страна почти всички ридове са начленени от множество слепи падини (валози) и безводни дерета, в които се е акумулирал дебел почвен слой (Балтакова, 2006).

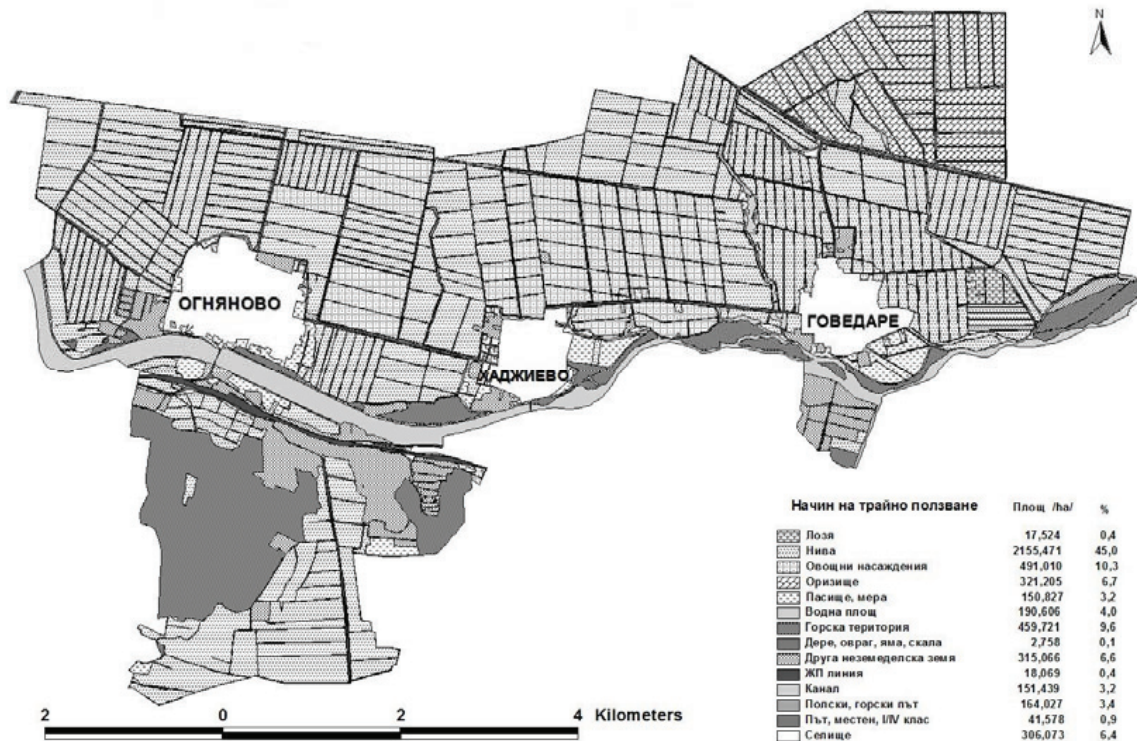
Землищата на селата Огняново, Хаджиево и Говедаре се намират в подножието на

Бесепарските ридове, на левият бряг на р. Марица. В морфографско отношение принадлежат към западната част (Пазарджишко-Пловдивското поле) на Тракийската низина. Надморската височина в района на трите землища е 150 – 200 m в низинната и 400 – 500 m в припланинската част. Районът представлява алувиална равнина, заета от фини глинести пясъци. Те образуват най-обширното акумулационно ниво в Тракийската равнина, разположено до 6 m над средното ниво на р. Марица.

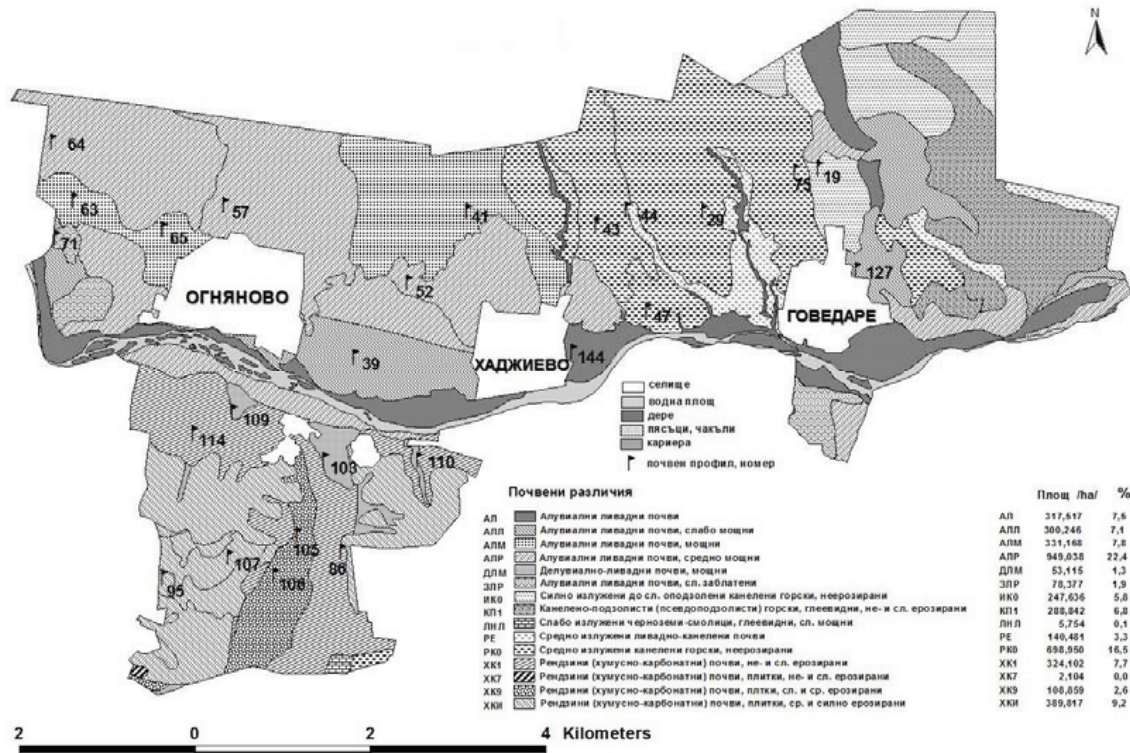
Климат. Според климатичното райониране на страната (Събев, Станев, 1963), Бесепарските ридове са разположени в западната част на климатичния район на Източна Средна България, който се характеризира с преходноконтинентални климатични условия, повлияни от южното географско положение, близостта на Средиземно море и защитната роля на Стара планина. Микроклиматът в района е силно повлиян от варовития терен, преобладаващото безлесие, плитките тъмни хумусно-карбонатни почви, почти пълното безводие и други. Комплексът от тези местни особености силно влияе върху температурата и валежите, като засилват ксеротермичните условия на

ридовете. Представа за климата дават данните от метеорологичните станции в Пазарджик и Козарско (фиг. 1 и 2).

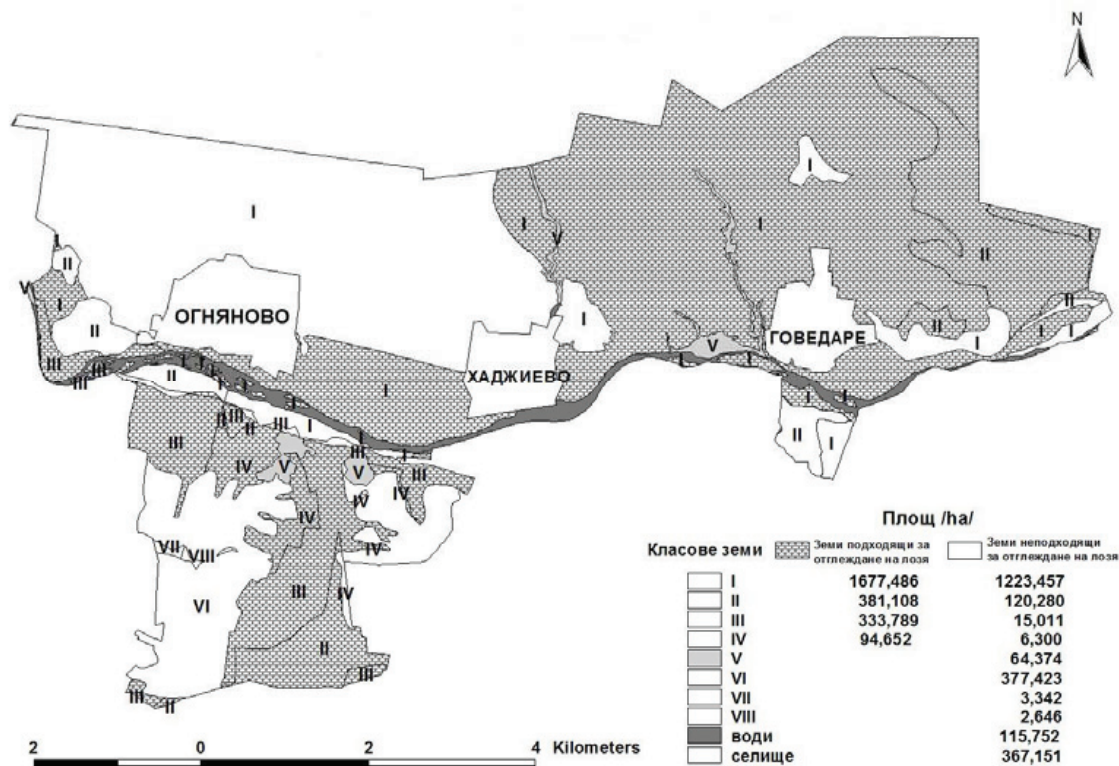
По данни на Неделчев, Кондарев (1970), Пенков (1978) температурната сума (сборът от средните денонощни температури през вегетационния период) в изследвания район е 3838 °C. Средната месечна температура на най-топлия месец – юли е 22,9 – 23,3 °C (фиг. 1, 2). Тези стойности напълно отгова-



Фиг. 3. Разпределение на територията по начин на трайно ползване за обекти Огняново, Хаджиево и Говедаре
 Fig. 3. Distribution of the territory according to permanent land use in objects Ognianovo, Hadjievsko and Govedare



Фиг. 4. Почвени различия в землищата на селата Огняново, Хаджиево и Говедаре
 Fig. 4. Soil types in the villages Ognianovo, Hadjievsko and Govedare



Фиг. 5. Карта на земите подходящи за отглеждане на лозя с класове по пригодност за ефективно стопанско и противоерозионно ползване

Fig. 5. Map of land suitable for growing vineyards with classes of land management with erosion prevention

рят на изискванията на лозата и най-вече на сортовете за производство на червени вина.

Валежите и влажността на въздуха са благоприятни за развитието на лозата. Средната годишна сума на валежите е 527 – 548 mm, а през периода на зреене количеството на валежите не надвишава 100 mm. Средната годишна влажност на въздуха е 71 – 72%.

Почви. Основните почвени различия, разпространени в землищата на селата Огняново, Говедаре и Хаджиево са: излужени Смолници, канеленовидни – Vertisols (Chromic), излужени Канелени горски почви – Luvisols (Chromic), излужени Ливадно-канелени горски почви – Gleyic Luvisol (Chromic), Алувиално-ливадни почви – Fluvisols (Dystric, Skeletic), Fluvisols (Eutric, Skeletic), Алувиално-ливадни, слабо заблатени и заблатени – Gleysols (Eutric), Хумусно-карбонатни (Рендзини) – (Rendzic Leptosols). Общата площ на трите землища е 4254,006 ha. На фиг. 4 е представена почвената карта с местата на профилите, която визуализира разпространението на описаните по-долу почвени различия.

Най-голямо разпространение имат Алуви-

ално-ливадните и Алувиалните почви с обща площ от 1976,3 ha или 46,7% от площта на землищата (почвени различия с № 6, 7 и 8), (табл. 1, фиг. 4). Отличават се с голямо разнообразие по отношение на механичния състав – глинесто-песъкливи, леко, средно и тежко песъкливо-глинести, средно глинести. Мощността на хумусния хоризонт варира в широки граници от 10 до 100 cm, а съдържанието на хумус е от 0,2 до 3,0%, което според класификацията на Гюров, Артинова (2001) се определя като много ниско до средно. Почвената реакция – по Палавеев и Пенков (Пенков, 2001) е от силно кисела до слабо алкална – рН (H₂O) 4,6 – 8,2 (табл. 1).

Една част от Алувиално-ливадните почви (79 ha) са образувани при постоянно високо ниво на подпочвените води и са слабо заблатени и заблатени (почвено различие № 7). Подпочвените води през по-голямата част от годината са на известна дълбочина под повърхността (слабо заблатени) или на повърхността (заблатени).

Алувиалните почви (почвено различие № 8) заемат 318 ha (7,5%) и са представени от три

Таблица 1. Почвени различия, основни почвени показатели и полски бонитетни числа в землищата на селата Огняново, Хаджиево и Говедаре

Table 1. Soil types, basic soil parameters and land evaluation in the region of Ognianovo, Hadjjevo and Govedare

Легенден №		Почвени различия	Физична глина орница, %	Физична глина подорница, %	Мощност хумусен хоризонт, cm	Мощност почвен профил, cm	Текстурен коэффициент	pH (H ₂ O)	Хумус. %	Ниво подпочвени води, cm	Климат. Коефициент лозя	ПБЧ лозя
1	а	Слабо излужени Смолници, канеленовидни, слабо мощни	59	60	40	100	1,0	7,0	1,6	150	1,00	0
1	б	Слабо излужени Смолници, канеленовидни, слабо мощни	64	65	35	95	1,0	5,6	1,8	600	1,00	65
2	а	Средно излужени Канелени горски почви, неерозирани	27	31	20	105	1,2	5,8	0,8	600	1,00	86
2	б	Средно излужени Канелени горски почви, неерозирани	36	45	20	90	1,3	6,3	0,9	600	1,00	83
3	а	Силно излужени до слабо оподзолени Канелени горски почви, неерозирани	12	17	20	100	3,2	6,0	0,9	600	1,00	67
3	б	Силно излужени до слабо оподзолени Канелени горски почви, неерозирани	22	28	25	105	2,8	5,4	0,8	600	1,00	75
3	в	Силно излужени до слабо оподзолени Канелени горски почви, неерозирани	31	57	30	80	3,2	5,9	2,5	600	1,00	72
4	а	Канелено-подзолисти (псевдо-подзолисти) горски почви, глеевидни, неерозирани и слабо ерозирани	18	34	15	100	3,6	5,7	0,9	600	1,00	70
4	б	Канелено-подзолисти (псевдо-подзолисти) горски почви, глеевидни, неерозирани и слабо ерозирани	21	23	15	85	3,8	5,7	0,9	600	1,00	73
5		Средно излужени Ливадно-канелени почви	40	46	20	85	1,4	5,9	1,3	600	1,00	78
6	а	Алувиално-ливадни, слабо мощни	15	16	20	110	1,2	7,0	0,8	600	1,00	83
6	б	Алувиално-ливадни, средно мощни	28	26	30	120	1,3	6,8	1,4	100	1,00	0
6	в	Алувиално-ливадни, мощни	42	40	50	100	1,2	5,6	1,7	100	1,00	0
6	г	Алувиално-ливадни, средно мощни	52	44	30	100	1,5	5,9	1,5	100	1,00	0
6	д	Алувиално-ливадни, средно мощни	77	74	40	100	1,0	6,4	2,3	100	1,00	0
7	а	Алувиално-ливадни, средно мощни, слабо заблатени	27	9	22	100	2,0	7,7	3,0	70	1,00	0
7	б	Алувиално-ливадни, средно мощни, слабо заблатени	38	41	45	45	1,0	7,7	2,6	45	1,00	0
8	а	Алувиални почви, слабо мощни	2	17	20	100	1,3	8,2	0,5	600	1,00	83
8	б	Алувиални почви, слабо мощни	10	11	15	120	1,3	4,6	0,3	600	1,00	68
8	в	Алувиални почви, слабо мощни	17	17	10	120	1,1	7,7	0,2	600	1,00	83
9		Делувиално-ливадни, мощни	35	45	100	100	1,4	7,9	1,8	600	1,00	90
10		Рендзини (хумусно-карбонатни), плитки, върху делувиални материали, неерозирани и слабо ерозирани	39	40	50	50	1,1	7,9	3,0	600	1,00	62
11		Рендзини (хумусно-карбонатни), плитки, върху твърди карбонатни скали, слабо и средно ерозирани	35	35	35	35	1,0	8,0	2,6	600	1,00	63
12		Рендзини (хумусно-карбонатни), плитки, върху твърди карбонатни скали, силно ерозирани и скали	25	25	20	20	1,0	7,7	3,7	600	1,00	0

разновидности по механичен състав – рохкав пясък, свързан пясък и глинесто-песъкливи. Профилът им има пластов строеж и се състои от алувиални наноси. Данните показват, че тези почви са с много ниско съдържание на хумус – от 0,2 до 0,5%. Почвената реакция е от силно кисела – 4,6 до слабо алкална – 8,2 (табл. 1).

Разпространените в района излужени Ливадно-канелени почви (почвено различие № 5) заемат 140 ha, разпространени са в понижени форми на релефа и са образувани под влиянието на ливадно-тревиста и горска растителност. Отличават се със средно песъкливо-глинест механичен състав, слабо мощен хумусен хоризонт (22 – 34 cm) и мощност на профила 80 cm. Тези почви имат ниско съдържание на хумус (1,06 – 1,54%). Почвената реакция е средно кисела – pH (H₂O) – 5,9 (табл. 1).

Делувиално-ливадните почви (почвено различие № 9), заемат 53,1 ha, имат средно песъкливо-глинест механичен състав, мощен хумусен хоризонт (72 – 137 cm), ниско съдържание на хумус (1,7%) и слабо алкална почвена реакция – pH (H₂O) – 7,9 (табл. 1).

Разпространените в района излужени Канелени горски почви заемат 1235 ha, или 29,1% (почвени различия с № 2, 3, и 4). Характеризират се с глинесто-песъклив, леко и средно песъкливо-глинест механичен състав. Мощността на хумусния хоризонт варира от 15 до 30 cm, а на почвения профил – от 85 до 105 cm. Съдържанието на хумус в повърхностния хоризонт е в диапазона 0,8 – 2,5% (от много ниско до средно). Почвената реакция е слабо кисела до неутрална – pH (H₂O) 5,4 – 6,3 (табл. 1).

Хумусно-карбонатните почви (Рендзини) заемат 825 ha, или 19,5% от общата площ (почвени различия с № 10, 11 и 12). По механичен състав са леко до средно песъкливо-глинести, в различна степен засегнати от ерозия, което дава отражение върху мощността на хумусния хоризонт и на профила като цяло. При неерозирани различия хумусният хоризонт е с мощност от 55 до 70 cm, при слабо ерозирани е 45 – 50 cm, при средно ерозирани е около 26 cm, а при тези със силна степен на ерозия е 10 – 18 cm, като на места твърдите карбонатни скали се разкриват на повърхността. Почвообразуващата скала обуславя богатото карбонатно съдържание и слабо ал-

калната реакция – pH (H₂O) 7,7 – 8,0. Съдържанието на хумус е от 2,6 до 3,7%, което се определя като средно до високо (табл. 1).

Незначително е разпространението на слабо излужените Смолници, канеленовидни – 6 ha, или 0,1% (почвено различие № 1). Те се отличават с тежко песъкливо-глинест, и леко глинест механичен състав. Мощността на хумусния хоризонт е от 35 до 40 cm, а на целия профил 95 – 100 cm. Съдържанието на хумус е ниско (1,6 – 1,8%). Почвената реакция е средно кисела до неутрална – pH (H₂O) 5,6 – 7,0 (табл. 1).

Бонитетна оценка

Направена е бонитетна оценка на разпространените почвени различия съобразно изискванията на лозата, като се отчитат и климатичните условия в обектите на изследване. Бонитетният бал (ПБЧ – полско бонитетно число) е числен израз на пригодността на екологичните условия за развитие на културата и е със стойности от 0 до 100, при неполивни условия.

Полското бонитетно число се определя чрез уравнението на Георгиев (2006).

$$FR_x = \frac{R_{TX} + R_{THH} + R_{TSP} + R_{CCR} + R_{pH} + R_{HC} + R_{GWT}}{n^R \cdot k_{EA} k_{SA} k_{ST} k_{FL} k_{CL}}$$

където: FR_x е полско бонитетно число за съответната култура (ПБЧ);

бонитетни оценки за: R_{TX} - механичен състав на почвата, R_{THH} - мощност на хумусния хоризонт, R_{TSP} - мощност на почвения профил, R_{CCR} - текстурна диференциация на профила, R_{pH} - реакция на почвата, R_{HC} - съдържание на органично вещество (хумус), R_{GWT} - ниво на подпочвените води;

корекционни коефициенти за: k_{EA} - ерозия или акумулация на почвата, k_{SA} - засоленост/алкалност на почвата, k_{ST} - каменистост на орния слой почва, k_{FL} - заблътване; k_{CL} - климат;

n^R - брой на участвалите характеристики (R ...).

Климатичните условия са оценени чрез показателя „Температурна сума за периода със средна температура над 10 °C” и оценката на климата е със стойности от 100 бала. Почве-

ните условия са тези, които на много места възпрепятстват развитието на културата. В описанието на почвите са показани част от неблагоприятните фактори – много лек механичен състав, силна ерозия, недостатъчна мощност на почвата, наличие на високо ниво на подпочвени води. Всичките тези показатели са оценени и те дават отражение върху крайната оценка на пригодност на земите за отглеждане на лозя.

Като „много добри земи“ за лозя с бонитетен бал 80 – 100 са оценени площи от 1127,5 ha, или 27,05% от общата площ на землищата. Подходящи за културата са излужените Канелени горски почви, неерозирани; Алувиално-ливадните и Алувиални почви; Делувиално-ливадните почви (табл. 1). На фиг. 3 е представено разпределение на територията по начин на трайно ползване. Лозята заемат 17,5 ha (0,4%) от общата площ, а от изследванията се вижда, че има потенциал за разширяване на площите и създаване на нови лозови насаждения.

Оценени като „добри земи“ за лозя с бонитетен бал от 60 – 80 бала са 1236,8 ha, или 29,68% от общата площ на землищата. В тази

група попадат излужените Смолници, канеленовидни; силно излужените до слабо оподзолени Канелени горски почви; Ливадно-канелени почви и Алувиални почви; Рендзини.

Като неподходящи за лозови насаждения са оценени 1802,7 ha, или 43,27% от общата площ на трите землища и тези земи спадат към групата на „лоши и непригодни земи“ с бонитетен бал 0 – 20 бала.

На фиг. 5 е представена карта на земите, подходящи за отглеждане на лозя с класове по пригодност за ефективно стопанско и противоерозионно ползване. Голяма част от тези земи се намират в землището на с. Говедаре, на север от р. Марица и са разположени върху излужените Канелени горски, Канелено-подзолисти и Делувиални почви. Те спадат към клас I по ерозионен риск (няма опасност от процеси на ерозия). Такива площи има и между селата Огняново и Хаджиево. В землището на с. Огняново, на юг от р. Марица, където наклоните на релефа са по-големи, териториите, подходящи за лозя, спадат към клас II, III и IV по риск от ерозия. Ако в тази част се създават лозови насаждения е необходимо провеждане на противоерозионни мероприятия.

Заклучение

Анализирани са агроекологичните условия на територията на три землища – Огняново, Хаджиево и Говедаре, Пазарджишка област. Направено е райониране в границите на трите землища, което показва най-пригодните земи, подходящи за отглеждане на лозя, представено и под формата на картен материал.

Установено е, че потенциално пригодните земи за лозови насаждения са в размер на 2515 ha, а реалните насаждения са на много по-малки площи.

Представени и определени са площите с класове земи по пригодност за ефективно стопанско и противоерозионно ползване. Тази информация дава възможност при създаване на нови лозови масиви да се прилагат съответните противоерозионни мероприятия.

Природните дадености в по-голямата част от изследвания район са „много добри“ и „добри“ за лозови насаждения. Създаването на нови лозови масиви при осигурени пазари и култура на земеделие може да донесе допълнителен доход на много земеделски производители, както и възможност за намаляване на безработицата в региона.

Литература

Георгиев, Б. 2006. Бонитировка на земеделските земи – теоретични основи и практически подходи за условията на България. Дисертация. Фонд ИП „Н. Пушкиров“, София, 193 с.

Гюров, Г., Н. Артинова. 2001. Почвознание. *Макрос 2001*, Пловдив, 474 с.

Климатичен справочник за НР България. Том 2. 1979. Влажност на въздуха, мъгла, хоризонтална

видимост, облачност и снежна покривка. ГУХМ, БАН, *Наука и изкуство*, София.

Климатичен справочник за НР България. Том 3. 1983. Температура на въздуха, температура на почвата, слана. ГУХМ, БАН, *Наука и изкуство*, София.

Климатичен справочник. Валежи в България. 1990. ИМХ, БАН, София.

Неделчев, Н., М. Кондарев. 1970. Лозарство. „Хр. Г. Данов”, Пловдив.

Пенков, М. 1978. Избор на почви за нови промишлени лозя и овощни градини. *Земиздат*, София, 59 с.

Пенков, М. 2001. Ръководство по почвознание. София, 111 с.

Петров, Е., Ив. Кабакчиев и кол. 1988. Мето-

дика за работа по кадастъра на селскостопанските земи в НРБ. Асоциация „НАПС”, София, 144 с.

Събев, Л., Св. Станев. 1963. Климатични райони в България и техният климат. *Земиздат*, София.

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

Трифонов, С. 1971. Почвена характеристика на земите на ТКЗС с. Огняново, Пазарджишки окръг. Архив на ИПАЗР „Н. Пушкиров”, София.

IUSS Working Group WRB. 2006. World Reference Base for Soil Resources 2006. World Soil Resources Reports No. 103. (FAO: Rome).