

РЕЗУЛТАТИ, ПОЛУЧЕНИ В НЯКОИ ЕКОСИСТЕМИ, СЪЗДАДЕНИ ВЪРХУ ТЕХНОГЕННИ ПОЧВИ ВЪВ ВЪГЛИЩНИЯ БАСЕЙН РОВИНАР-ГОРЖ, РУМЪНИЯ

Йон Томеску

Университет “Константин Брънкуш”, Търгу-Жиу, Румъния

РЕЗЮМЕ

Настоящата работа представя резултати, получени в някои екосистеми, създадени върху техногенни почви във въглищния басейн Ровинар за период от 25 години. От получените резултати може да се направи извода, че върху техногенни почви от хвостохранилища могат да се отглеждат разнообразни земеделски култури осигуряващи висок добив. Подобряването на агрономичната среда следва да се извършва в съответствие с отглежданите култури чрез специализиран метод на торене и използването на повишени дози NPK. Най-добри резултати са получени при отглеждането на овощни дръвчета, лози, грах, овес, царевица и фуражни култури.

ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Важен аспект за нарушаване на екологичното равновесие е замърсяването, нарушаването и деградацията на почвата, най-агресивната форма, на което е последица от открития добив на лигнитни въглища.

При открития добив екологичното равновесие се нарушава тежко в следствие на нарушаване на водоносните хоризонти, преобръщането и смесването на различни геоложки пластове, естествената миграция на елементите в дълбочина, ускоряване процеса на ерозия, разрушаване на микрофлората и органичната материя (хумуса) в почвата и фактическото ликвидиране на основното качество на почвата - естественото и плодородие.

Почвите, които се формират в следствие на минно – техническата и биологическа рекултивация на материалите от разкривката, са наречени от някои автори техногенни (St.Kiss).

Целта на изследвания, извършени от S.C.P.P. Търгу Жиу, започвайки от 1969г , върху техногенни почви от лигнитния въглищен басейн Ровинар, е била и е да интегрира (от екологична, икономическа и социална гледна точка) нарушените зони чрез създаване на ефективни и трайни екосистеми.

МЯСТО И УСЛОВИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Експериментите са извършени върху техногенен терен, който е резултат на минните насипища във въглищния басейн Ровинар, насипище Чикан.

Теренът, предназначен за експериментите, се характеризира с хетерогенна смес от пясък, мергели, глини, чакъл, въглища с влошени физични, химически и биологични качества, в следствие насипването на разкривката и утаяването и в смес по хоризонти с височина от 15-100 м във външни насипища.

ИЗСЛЕДВАНИ ФАКТОРИ

Изследваните фактори са посочените в долните таблици и представляват обобщаване на данни за период от 25 години, започвайки от 1971-1972 г , отнасящи се за биометрията на получената земеделска продукция в изследваните основни агроекосистеми - овощни дръвчета, лозя и полски култури – създадени върху техногенни екосистеми.

РЕЗУЛТАТИ ОТ ПОЛУЧЕНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ

При овощните дръвчета

Тестуване на овощните дръвчета

В течение на годините са били тестувани голям брой дръвчета съответно: ябълки, сливи, череши, вишни, лешници и орехи. Регистрираните данни за период от 25г са представени в таблица №1.

От представените данни се вижда, че на тези рекултивирани терени виреят добре ябълковите и сливовите дръвчета с техническа продукция 24.9 to / ha и съответно 8.2 to / ha (1,2,4). Като интересна култура е доказана лешниковата, която се засажда по терасите предварително за борба с ерозията.

Препоръчително е засаждането на овощни дръвчета върху улегнали насипища, 10-15 г след минно – техническата рекултивация последвана от биологична рекултивация с едногодишни растения, които подобряват физико-химичните свойства на почвата само за период от 5 години.

Стабилизиране на системата на плодородие

Експериментите са имали за цел подобряване на хидрофизичните, химическите и биологични свойства на насипищата от стерил чрез наторяване с тор от зелена маса, оборска тор или комбинирани минерални торове на основата на азот, фосфор, калий върху култури от сливи, сорт Станлей, посадени на разстояние 4/3 м.

Таблица №1

Изследвани растения	Процент на прихващане	Мощност на разреза след 15г-см		Средно израстване на филизите см	Средна многогодишна продукция	
		Всичко	Увеличаване на мощността за 1г - см		кг/дръвче	to/ha
ябълка	99	13.7	1.1	54	39.8	24.9
слива	97	13.2	1.2	37	24.8	8.2
череша	69	16.5	1.5	18	17.0	4.1
вишна	65	12.1	1.1	13	11.5	3.8
орех	68	9.5	0.9	14	6.2	0.6
лешник	89	4.0	0.3	7	0.5	0.3

Като тор от зелена маса е използван есенен фий, от който е получена биомаса между 8.5 to m.v. / ha в неплодороден вариант от почва и 30.0 to / ha m.v. във вариант N₁₆₀P₁₆₀K₁₂₀ (2).

Регистрираните данни в периода 1987-1993 показват голяма необходимост от химически и органични торове в тези терени с ниско съдържание на хумус и основни хранителни елементи.

Така, определените биометрични данни отразяват едно пропорционално нарастване с равнището на дозата на използваните минерални торове на основата на N, P, K,

както и в зависимост от естеството на използваната органична тор.

Всичко е било конкретизирано с първата значителна продукция от плодове, получена на шестата година от посадването, когато извършените наблюдения са показали значителни добиви във всички варианти на наторяване.

Максималният добив е регистриран във вариант V9, при който са наторени 40 to/ha оборска тор плюс N₁₆₀P₁₆₀K₁₂₀ kg/ha, като е добита продукция от 6.04 to/ha сливи, което представлява 59% в повече в сравнение с ненаторената почва (1,2,4).

Таблица №2 Влияние на наторяването върху основните биометрични показатели при културата от сливи средно за 1987-1993г

Вариант	Диаметър на разреза-см		Годишно израстване на филизите-см			Продукция to / ha	
	1987-1993г	Нарастване-см	Средно 1987--1993	% спрямо продукцията от естествено наторени почви	Значимост	При 6 годишно възр.	%
V1 – черна угар	2.9	2.0	66	100	*	3.80	100
V2 – наторяване със зелена маса (фий)	3.0	2.0	74	112	**	4.20	123
V3 – наторяване със зелена маса + N ₈₀ P ₈₀ K ₄₀	4.4	3.5	102	155	***	4.20	135
V4 – наторяване със зелена маса + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₈₀	4.5	3.6	109	165	***	4.35	135
V5 – наторяване със зелена маса + N ₁₆₀ P ₁₆₀ K ₁₂₀	5.5	4.1	112	170	***	3.90	140
V6 – оборска тор 40 to / ha	5.0	3.0	107	162	***	4.20	125
V7 – оборска тор 40 to / ha + N ₈₀ P ₈₀ K ₄₀	5.2	3.9	115	174	***	4.70	135
V8 – оборска тор 40 to / ha + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₈₀	5.2	4.5	121	183	***	4.92	152
V9 – оборска тор 40 to / ha + N ₁₆₀ P ₁₆₀ K ₁₂₀	5.6	4.6	127	192	***	6.04	159

При лозовата култура

В посочения контекст на техногенните терени на S.C.P.P. Търгу Жиу са извършени изследвания с цел установяване на системи за повишаване плодородието чрез наторяване на лозовите насаждения и начина на подържането им. За онагледяване се представят данните, получени в един от експериментите в периода 1988-1992г.

Проследените варианти са дадени в таблица 3, където са обобщени резултатите от изследваните фактори, съответно продукцията от грозде и подобряване качеството на почвата. В периода на изследването са били установени и анализирани редица фактори (влажност на

почвата, съдържание на зелена биомаса-фий в НРК, дървесна маса и др.), които са допринесли за увеличаване на продукцията в зависимост от прилаганото третиране. Проследеният лозов сорт е бил Pinot Noir, засаден на разстояние 2.2 / 1м в двойни редове с височина 70 см.

От представените данни е установено, че много по-висок добив на грозде е получен във вариантите при наторяване на рекултивираната почва със зелена биомаса и изкуствени торове N₁₆₀P₁₆₀K₁₆₀ kg/ha, където е регистрирана продукция от 7.27 to / ha спрямо 4,59 to / ha във варианта без наторяване, следван от варианта (V3) в черна угар + 40 to/ha оборска тор N₄₀P₄₀K₄₀ kg/ha

Таблица №3 Въздействие на системата за торене върху продукцията от грозде на насището Гърла-Ровинар

Вариант	Получена продукция		Разлика и значимост спрямо V10 Mt		Захарност g / l	Киселинност g / l H ₂ SO ₄
	kg / but	T / ha	- X	без торене		

V1-ON+NPK 160 kg/h a	1.50	6.82	0.53	2.33***	210.8	4.99
V2-ON+NPK 40 kg/ha	1.27	5.77	-0.52	1.18**	216.2	4.98
V3-ON+оборен тор 40t/ha+NPK 40kg/ha	1.58	7.18	0.89***	2.59***	207.7	4.75
V4-IV+NPK 100kg/ha	1.54	7.00	0.71	2.41***	206.7	4.92
V5-IV+NPK 40kg/ha	1.42	6.50	0.21	1.91***	202.5	4.87
V6-IV+оборен тор 40t/ha+NPK 160kg/ha	1.60	7.27	0.98***	2.68***	206.4	5.19
V7-ID+NPK 160kg/ha	1.35	6.14	-0.15	1.55***	216.3	4.95
V8-ID+NPK 40kg/ha	1.19	5.41	0.88	0.82	220.3	4.50
V9-ID+оборен тор 40t/ha+NPK 40kg/ha	1.33	6.27	-0.02	1.68***	215.8	4.74
V10-Mt. Без торене	1.01	4.59	-	-	223.7	4.42
-X	1.385	6.29	1.70	1.70	212.6	4.83

DL 5%=0.70 t/ha; DL 1% = 0,88 t/ha; DL 1% = 1.77t/ha;
ON – черна угар;

IV – тор от зелена маса;
ID – продължително затревяване

При полски култури

Със значителен брой експерименти за период от 25 години са били тествани определени култури при комплексна система на торене и обработване.

Обобщено в таблица №4 са представени енергийните стойности на основните полски култури, тествани с перспективата да бъдат култивирани по тези терени.

Изразяването на резултатите от получената продукция на основните растителни култури чрез обобщен единен показател-енергетичната стойност показва съществени положителни резултати за земеделската култура фий, при което прирастът е пропорционален на степента на торене. Съответно 22,715 мегаджаула на един хектар при вариант N_0P_0 и 135,614 мегаджаула на един хектар при вариант на торене с $N_{176}P_{176}$ kg/ha (1,2,4)

Таблица №4 Енергитична стойност на получената продукция от култивирани растения върху насипища - среден годишен добив 1990-1998г

След фия следва полския грах и пшеницата. Доказано е, че техногенните почви са по-малко благоприятни за картофените култури и пролетния овес, а също наторената царевица или наторена с малки дози.

ИЗВОДИ

Върху рекултивирани техногенни терени на минни насипища могат да виреят земеделски култури с добиви на ниво, получени върху естествени терени при условия да се осигури агрофонът чрез използване на торене със зелена маса или органични торове с NPK, чрез което се по-

добряват физичните, химичните и биологичните качества на тези почви.

Могат да се създадат агроекологични системи, съставени от едногодишни култури овощни градини, лозя, спазвайки агрофитотехническите изисквания за тези култури.

ЛИТЕРАТУРА

D. Blaja, S. Nastea, I. Tomescu, N. Munteanu, S. Tuculina, Comportarea unor specii de pomi pe terenurile degradate prin exploatarea carbonului la Rovinari, Volum omagial 25 de ani de activitate ai S.C.P.P. Tg-Jiu.

- V. Chirita si colab., Stabilirea sistemului de fertilizare a terenului decopertat din bazinul carbonifer Rovinari, Lucrare stiintifica ICP vol. 6, 1977.
- Cr. Vladu, Ileana Vladu, Posibilitati de valorificare cu vita de vie a terenurilor decopertate din zona miniera Rovinari, Volum omagial 25 de ani de activitate ai S.C.P.P. Tg-Jiu.

- M. Dumitru, V. Olaru, I. Popescu, Cercetari pe loturi experimentale pe haldele de steril disponibilizate din bazinul carbonifer Rovinari, Referate anuale, 1978-1994.

*Препоръчана за публикуване от
катедра "Инженерна геоекология" на ГПФ*

RESULTS OBTAINED IN SOME AGRO SYSTEMS ESTABLISHED ON DAMAGED SOIL FROM ROVINARI MINING ZONE

Ion Tomescu

University "Constantin Brancusi" Targu-Jiu, Romania

ABSTRACT

This study presents the production result obtained in some agro systems established on degraded soil from Rovinari mining zone in a period of 25 years. From obtained results we can take the conclusions that on degraded soil from waste dump we can create diversified cultivations which normal productions with condition to assure a agronomic background in concordance with cultivation species, in special fertilizer manure and increased dose of N, P, K. the best results are obtained on trees, vine, pea, oat, maize and forage cultivations.

1. THE RESEARCH PURPOSE

An important aspect of ecological balance deterioration is soil pollution. One of the most aggressive forms of soil destruction is the damage made by the surface mining activity.

As a result of coal exploitation the ecological balance is highly affected by the ground water layer modification, the mix of different geological layers, natural migration of chemical elements into the depth, the acceleration of soil erosion, destruction of micro flora and organic matter (Humus) from soil, in fact the destruction of the most important property of the soil: natural fertility.

Soils recovered after surface coal exploitation and biological recultivation, are called by some authors "Technologically created soils".

The purpose of the researches made by SPPP TG-JIU, started in 1969 on technological created soil from Rovinari Mining Zone, is to reinsert the area into agricultural use – ecological and economical speaking.

2. LOCATION AND CONDITIONS OF THE RESEARCH

The experiments were carried on technologically created soil from Rovinari Mining Zone, more precise at Cicani waste dump. The area reserved for the experiment, consist of a heterogeneous mixture of sand, clay, gravel, coal, with poor physical, chemical and biological properties, as a result of dumped earth found between layers of coal.

3. STUDIED FACTORS

Studied factors are the ones mentioned in the lower tables and they represent a collection of results on a period of 25 years, starting with 1971-1972, with biological and production data obtained in studied agro systems – vine, apple trees, plum trees, cherry trees, nut trees, hazel nut trees and cereals, established on technologically created soil.

RESULTS OBTAINED

4.1. Fruit trees

4.1.1. Tests on tree species. Along the years a great number of species had been tested: apples, plums, cherries, hazels and nuts.

Trees were planted in 1970-1971. They had been treated in normal conditions. We have gathered the results on a period of 25 years in table No.1.

From that data we can see that the apple trees with a production of 24,9 t/he and the plum trees with a production of 8,2 t/he are most fitted for this kind of soil.

An interesting plant revealed to be the hazel tree, which was planted on the edges of the embankments which stopped soil erosion.

The trees should be planted on dumps, 10 to 15 years after their soil had been physical and chemical improved, followed by biological cultivation with annual plants species for a minimal period of 5 years.

4.1.2. Establishing fertilizing systems. The experiment was mented to improve the hydro physical, chemical and biological properties of the dumps, by using green fertilizer (simple or mixed with chemical fertilizers based on N, P, K manure) on a plum tree culture, the Stanley variety.

As a "green" fertilizer we used different weed crops with 8.5 to/he of biomass without fertilizer and 30.0 to/he of biomass with $N_{16}P_{160}K_{120}$ fertilizer. These crops were left to decompose on the ground, increasing the humus level.

The determinations were made between 1987-1993 on dump site Gârla-Rovinari and the alternatives are the ones mentioned in table No.2.

The data obtained between 1987-1993 reveal the soil need of chemical and organic fertilizers.

So, the main biometric data determened shows a proportional growth with the chemical fertilizer dosage, but also with the organic fertilizer used.

It all came up in the first important production, 6 years after the trees were planted, when the researches revealed significant increases in the alternative ways of fertilization.

The highest level of production was revealed with the V9 variant, when were used 40 t/he of manure + N₁₆₀P₁₆₀K₁₂₀ Kilo/he, about 6.04 t/he plums, which means an increased percentage of 59% compared with the unfertilized soil.

Table No.1. Average multiannual production and main biometrical data recorded on fruit trees on recovered dumping sites (25 years)

Studied Species	Roaling percentage	Trunk thickness after 25 years		Average offshoot growth	Multiannual average production	
		Total	Annually		Kilo/tree	T/he
Apple	99	13.7	1.1	54	39.8	24.9
Plum	97	13.2	1.2	37	24.8	8.2
Sweet Cherry	69	16.5	1.5	18	17.0	4.1
Cherry	65	12.1	1.1	13	11.5	3.8
Nut	68	9.5	0.9	14	6.2	0.6
Hazel nut	89	4.0	0.3	7	0.5	0.3

Table No.2. The fertilization influence on main biometric data on the plum culture

Variant	Trunk's diameter-cm		Annual growth of offshoots –cm			Productions t/he	
	1987-1993	Annual growth	Average 1987-1993	% Compared to the unfertilized soil	Importance	At 6 year old	%
V1-unfertilized soil	2.9	2.0	66	100	X	3.8	100
V2-green fertilizer	3.0	2.0	74	112	XX	4.2	123
V3-green fertilizer+ N₈₀P₁₈₀K₄₀	4.4	3.5	102	155	XXX	4.20	135
V4- green fertilizer+ N₁₂₀P₁₂₀K₈₀	4.5	3.6	109	165	XXX	4.35	135
V5- green fertilizer+ N₁₆₀P₁₆₀K₁₂₀	5.5	4.1	112	170	XXX	3.90	140
V6-manure 40 t/he	5.0	3.0	107	162	XXX	4.20	125
V7-manure 40 t/he + N₈₀P₈₀K₄₀	5.2	3.9	115	174	XXX	4.70	135
V8- manure 40 t/he + N₁₂₀P₁₂₀K₈₀	5.2	4.5	121	183	XXX	4.92	152
V9 manure 40 t/he + N₁₆₀P₁₆₀K₁₂₀	5.6	4.6	127	192	XXX	6.04	159

4.2. Vine culture

In the same experiment we also researched the vine culture. For proving this we present the most representative data from 1988-1992.

During the period of study, were analyzed and determined a series of factors (soil moisturing/humidity, green fertilizers biomass, green fertilizers content in N, P, K, wood mass), which linked together have contributed to the difference of production related to the applied treatment. The studied

variety was Pinot Noir, guided as a two-way, medium height stemp (70 cm).

From the shown data can be seen that increased production was obtained with green and chemical fertilizers (N₁₆₀P₁₆₀K₁₆₀ Kilo/he) with a production of about 7.27 t/he, comparing with 4.59 t/he without fertilization, followed by the V3 way with 40 t/he of manure + N₄₀P₄₀K₄₀ kilo/he.

Table No.3. Fertilizing system influence on grapes production on dumped site Gârla-Rovinari

Variant	Obtained production		Sugars g/l	Acidity g/l H ₂ SO ₄
	Kilo/vine	To/he		
V1 – US + NPK 160 kilo/he	1,50	6,82	210,8	4,99
V2 – US + NPK 40 kilo/he	1,27	5,77	216,2	4,98

V3 – US + manure 40 to/he + NPK 40 kilo/he	1,58	7,18	207,7	4,75
V4 – GF + NPK 100 kilo/he	1,54	7,00	206,7	4,92
V5 - GF + NPK 40 kilo/he	1,42	6,50	202,5	4,87
V6 - GF + manure 40 to/he + NPK 160 kilo/he	1,60	7,27	206,4	5,19
V7 - US	1,01	4,59	223,7	4,42

US – unfertilized soil

4.3. Cereal crops

Other plants studied during the experiment were cereals (maize, oat, barley) and other plants (potatoes, pea).

The soil was found to be less suited for potato and spring barley crops, but also for unfertilized or little fertilized maize crop.

In table No.4 is shown the energetical level of main studied species.

Table No.4. Energetical level of several crops – annual average 1990 – 1998 MJ/he physical, chemical and biological properties.

Culture	Fertilizing level					Average	%
	N ₀ P ₀	N ₄₄ P ₄₄	N ₁₀₀ P ₁₀₀	N ₁₃₂ P ₁₃₂	N ₁₇₆ P ₁₇₆		
Potato	19794	24517	32677	36044	53637	3334	51
Maize	22021	40868	68363	80902	104475	63326	97
Oat	30346	57920	77870	83774	98853	71753	110
Pa	30197	58118	92152	107066	123368	82180	126
Barley	20294	46329	57783	76758	80611	56355	86
Wheat	25100	43755	75800	101507	117560	72744	111
	22715	49538	102782	114429	135614	85016	130
Average per variant	24228	46215	71938	84829	99426	65327	100
Percentage %	37	71	110	130	152	100	

5. Conclusions

Soil that was technologically created on mining dumps can be used for agricultural purpose just like normal ones, with the condition to insure proper organic and chemical fertilization, in order to enhance the soil's physical, chemical and biological properties.

We can create ecological agro systems consisting of annual cultures, fruit trees and vine by respecting their growth needs

REFERENCES

D. Blaja, S. Nastea, I. Tomescu, N. Munteanu, S. Ţuculina, Comportarea unor specii de pomi pe terenurile degradate

prin exploatarea cărbunelui la Rovinari, Volum omagial 25 de ani de activitate ai S.C.P.P. Tg-Jiu (Praga 1988);

V. Chiriță și colaboratori, Stabilirea sistemului de fertilizare a terenului decopertat din bazinul carbonifer Rovinari, Lucrare științifică ICP vol. 6, 1977;

M. Dumitru, V. Olaru, I. Popescu, Cercetări pe loturi experimentale pe haldele de steril disponibilizate din bazinul carbonifer Rovinari, Referate anuale, 1978-1994;

I. Tomescu, Tehnologiile de redare a terenurilor degradate prin exploatarea miniere de suprafață, „Note de curs”, Facultatea de Ingineria și Protecția Mediului Industrial, Univ. „Constantin Brâncuși”

Cr. Vladu, Ileana Vladu, Posibilități de valorificare cu viță-de-vie a terenurilor decopertate din zona minieră Rovinari, Volum omagial 25 de ani de activitate ai S.C.P.P. Tg-Jiu.