



Sustenabilitatea culturilor de specii cu ciclu scurt de productie pe terenuri marginale (Sustainability of short-term rotation cultures of trees on marginal lands), PN-II-PT-PCCA-2011-3.2-1574
UEFISCDI, Contract 119/2012

Proiect PN-II-PT-PCCA-2011-3.2-1574, Contract 119/2012

STROMA

Sustainability of short-term rotation cultures of trees on marginal lands (Sustenabilitatea culturilor de specii cu ciclu scurt de productie pe terenuri marginale)

Raport științific și tehnic, etapa a V-a (2016)

Data depunerii: 19/07/2015

Numărul raportului	PN-II-PT-PCCA-2011-3.2-1574/119/ R_2014
Titlul	Raport științific și tehnic etapa 2016 – Integrarea rezultatelor de cercetare și diseminarea rezultatelor
Autori	Laura Bouriaud, Mihai Leonard Duduman, Alexei Savin, Iovu Adrian Biriș, Iulian Dănilă, Anca Măciucă, Cosmin Coșofreț, Ioan Ciornei.
Stadiul	Raport de etapă (Etapa a V-a, 01.01.2016-19.07.2016)
Versiunea	1

Cercetarea care a condus la aceste rezultate este finanțată prin PN II, Parteneriate în Domeniile Prioriare, autoritate contractantă Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFICDI), prin contractul PN-II-PT-PCCA-2011-3.2-1574/119/2012.



Rezumatul etapei

Scopul acestui proiect de cercetare este de a studia în ce măsură culturile de rotație pe termen scurt instalate pe terenuri din afara fondului forestier pot genera beneficii pentru comunitățile locale și industrie, minimizând în același timp impactul asupra mediului înconjurător.

Obiectivele proiectului

1. Analiza evoluției proprietăților solului (nutrienți, textură) pe perioada unui ciclu de plantație și compararea acestora cu cele ale solurilor utilizate în alte scopuri;
2. Evaluarea bilanțului de carbon în contextul culturilor cu ciclu scurt de producție în comparație cu terenurile cu utilizări alternative;
3. Evaluarea și monitorizarea biodiversității în culturile cu ciclu scurt de producție, comparativ cu terenurile cu utilizări alternative;
4. Analiza economică a diferitelor utilizări alternative a terenurilor și analiza riscurilor și beneficiilor generate de culturile de plop pentru comunitățile locale;
5. Stabilirea împreună cu principalii factori interesați a unui set de indicatori și criterii de gestionare durabilă a producției de biomasă prin culturile cu ciclu scurt de producție, care să răspundă criteriilor de utilizare industrială inovativă și competitivă, dar cerințelor de mediu și așteptărilor comunităților locale.

Scopul acestei etape a fost de a integra rezultatele cercetărilor demarate în etapele anterioare, furnizând astfel beneficiarului informații privind productivitatea și impactul ecologic, economic și social al acestor culturi.

Obiectivele urmărite au fost:

1. Integrarea rezultatelor cercetărilor privind productivitatea culturilor de plop cu ciclu scurt;
2. Analiza percepțiilor proprietarilor de terenuri agricole cu privire la cultivarea plopului;
3. Efectul culturilor de plop asupra calității și proprietăților solurilor;

Obiectivele etapei au fost realizate integral.

Rezultatele obținute.

1. S-au identificat cele mai productive clone de plop în condițiile unor scheme de plantare de peste 2000 de exemplare la hectar la un ciclu de producție de 5 ani.
2. Indicatori privind sustenabilitatea culturilor de biomasă de plop (productivitatea la hectar, gradul de acceptare a acestor culturi de proprietarii de terenuri, consumul de nutrienți din sol etc.
3. Percepția socială și impactul economic al culturilor de plop cu ciclu scurt de producție;
4. Draft Ghid de bune practici pentru plantații cu specii forestiere, în scop industrial

Cuvinte cheie:

Culturi de plop, depresiunea Rădăuți, biodiversitate, biomasă, impact socio-economic



Cuprins

1	Obiectivele etapei 2016 (faza a V-a) și activități de diseminare	4
2	Integrarea rezultatelor cercetărilor privind productivitatea culturilor de plop cu ciclu scurt ...	5
2.1	Localizarea cercetărilor	5
2.2	Rezultatele privind productivitatea.....	7
2.2.1	<i>Evaluarea biomasei în plantațiile experimentale instalate în anul 2009.....</i>	<i>7</i>
2.2.2	<i>Evaluarea biomasei în principalele culturi instalate în anul 2011</i>	<i>10</i>
2.2.3	<i>Evaluarea biomasei în plantațiile experimentale instalate în anul 2013.....</i>	<i>12</i>
3	Analiza percepțiilor proprietarilor de terenuri agricole cu privire la cultivarea plopului	13
3.1	Rezultate	14
3.1.1	<i>Caracteristicile socio-economice și demografice a eșantionului intervievat.....</i>	<i>14</i>
3.1.2	<i>Percepții în legătură cu împădurirea.....</i>	<i>15</i>
3.1.3	<i>Percepții în legătură cu plantațiile de plop realizate.....</i>	<i>16</i>
4	Efectul culturilor de plop asupra calității și proprietăților solurilor.....	17
4.1	Studiul biodiversității solurilor și a influenței modului de cultură a acestora asupra caracteristicilor chimice ale solurilor aflate sub cultura de plopi hibrizi din zona Dornești – Satu Mare.....	17
4.1.1	<i>Localizare</i>	<i>17</i>
4.1.2	<i>Metodologia de lucru.....</i>	<i>17</i>
4.1.3	<i>Rezultate și concluzii.....</i>	<i>17</i>
4.2	Studiul influenței modului de cultură a solului, a rolului micorizării, dar și a clonelor utilizate în plantația experimentală de plopi hibrizi asupra caracteristicilor chimice a acestora în decursul a două sezoane de vegetație.....	19
4.2.1	<i>Localizare</i>	<i>19</i>
4.2.2	<i>Metodologia de lucru.....</i>	<i>20</i>
4.2.3	<i>Rezultate și concluzii.....</i>	<i>20</i>
5	Indicatori de proces și de rezultat etapa 2016 (faza a V-a).....	21



1 Obiectivele etapei 2016 (faza a V-a) și activități de diseminare

Faza a cincea a prezentului proiect s-a desfășurat între 01 ianuarie și 19 iulie 2016.

Scopul acestei etape a fost de a integra rezultatele cercetărilor demarate în etapele anterioare, furnizând astfel beneficiarului informații privind productivitatea și impactul ecologic, economic și social al acestor culturi.

Obiectivele urmărite au fost:

1. Integrarea rezultatelor cercetărilor privind productivitatea culturilor de plop cu ciclu scurt;
2. Analiza percepțiilor proprietarilor de terenuri agricole cu privire la cultivarea plopului;
3. Studiul biodiversității solurilor și a influenței modului de cultură a acestora asupra caracteristicilor chimice ale solurilor aflate sub cultura de plopi hibridi;

Activitățile proiectului s-a desfășurat pe patru arii tematice:

- Analize de sol - date finale
- Analiza productivității culturilor
- Analiza risc-beneficii
- Analiza economică a posibilităților alternative de utilizare a solului

Activitatea de diseminare a proiectului a constat în publicarea sau trimiterea spre publicare a cinci articole:

- Olenici, N., Duduman ML, Teodosiu M., Olenici, V., 2016. Efficacy of artificial traps to prevent the damage of conifer seedlings by large pine weevil (*Hylobius abietis* L.). A preliminary study. Bulletin Of The Transilvania University Of Brasov, Series li - Forestry - Wood Industry - Agricultural Food Engineering 9(1): 9-20. (http://webbut.unitbv.ro/Bulletin/Series%20II/2016/BULETIN%20I%20PDF/02_OLENICI.pdf)
- Duduman ML, Lupăștean D, Ilasca A, Pinzanu SI, Dănilă I, 2015. Eficacitatea combaterii larvelor de *Clostera anastomosis* L. la ieșirea din hibernare. Bucovina Forestieră 15(2): 167-176. ([http://www.bucovina-forestiera.ro/arhiva/2015/15\(2\)/03_duduman_167-176.pdf](http://www.bucovina-forestiera.ro/arhiva/2015/15(2)/03_duduman_167-176.pdf))
- Coșofreț V.-C., Ciurlă C., Coslovski M. V., Bouriaud L., 2016. Percepții ale proprietarilor privind conversia terenurilor agricole în plantații de plop cu ciclu scurt de producție. Bucovina Forestieră 16(1) (acceptat).
- Dănilă I.C., Duduman M.L, Bouriaud O., Bouriaud L.G. 2016. Influence of the planting material and distance on the biomass production of hybrid poplar - Max4 (*Populus nigra* x *P. maximowiczii*), Biomass and Bioenergy, p. 15 (submitted article).
- Dănilă I.C., Avăcăriței D., Nuțu A.P., Savin A., Duduman M.L., Bouriaud O., Bouriaud L.G., 2016. Productivitatea clonelor de plop hibrid instalate în culturi intensive din depresiunea Rădăuți (Nord-Estul României), Bucovina Forestieră,16(1), p. 19 (acceptat).

În cadrul activității de diseminare a fost elaborat și Ghidul de bune practici pentru plantații cu specii forestiere, în scop industrial



2 Integrarea rezultatelor cercetărilor privind productivitatea culturilor de plop cu ciclu scurt

2.1 Localizarea cercetărilor

Pentru a răspunde obiectivelor propuse a fost necesară analizarea a o serie de culturi de plop hibrid instalate de FE Agrar în zona Dornești - Fântâna Mare – Vicșani din jud. Suceava:

Tabelul 1. Localizarea suprafețelor analizate

Nr. crt.	Anul înființării	Locație	Clona	Desime la instalare (exemplare·ha ⁻¹)	Suprafața (ha)	Coordonate	
1	2013	Fântâna	AF2;	2222	0,4	47°53'38.86"N	26° 0'30.48"E
2	2013	Fântâna	AF8	1667	2,2	47°53'47.34"N	26° 0'46.05"E
3	2011	Fântâna	AF2;	1667	28,4	47°53'56.15"N	26° 0'35.11"E
4	2011	Vicșani	AF2	1667	8,6	47°55'35.27"N	25°59'10.48"E
5	2010	Fabrică	AF8	1667	0,11	47°51'11.63"N	25°58'53.49"E
6	2009	Fabrică	AF2;	1333	0,18	47°50'53.78"N	25°57'59.09"E
7	2009	Fabrică	AF2	2667	0,09	47°50'53.78"N	25°57'59.09"E

Etapa de teren. În raport cu puncte urmărite pentru acest obiectiv, materialul de cercetare provine din trei suprafețe diferite de cercetare, specifice fiecărui subpunct analizat. În fiecare suprafață (parcelă) ocupată de o anumită variantă experimentală (în raport cu locația, vârsta, clonă, schemă de plantare și tip de material săditor), s-au măsurat minim 30 de exemplare de plop. Pentru fiecare arbore s-au măsurat următoarele caracteristici dendrometrice:

- circumferința arborelui la bază (mm, cu panglica dendrometrică);
- circumferința arborelui la 1,00 m;
- circumferința arborelui la 1,30 m;
- circumferința arborelui la 2,00 m;
- înălțimea totală (cm);
- înălțimea elagată (cm);
- creșterea în înălțime (cm).

Pentru determinarea gravimetrică a biomasei, în fiecare grupare de 30 de arbori măsurați sistematic indiferent de locul de inventariere, s-au ales randomizat câte 10 exemplare. În totalitate au fost recoltați 650 de arbori după 4 și 5 ani de vegetație din primul experiment instalat în 2009, 120 din experimentul instalat în anul 2013 și 90 din principalele culturi. Fiecare arbore a fost recoltat prin secționare la nivelul suprafeței solului, iar după doborâre s-au efectuat următoarele operațiuni: (1) îndepărtarea ramurilor și secționarea acestora în piese cu lungimi de 40 - 50cm; (2) alegerea unei ramuri reprezentative pentru coroană; și (3) recoltarea de runde de la bază, 1.30 și 2.00 m.

Pentru fiecare arbore recoltat s-au măsurat, pe lângă caracteristicile dendrometrice, atât greutatea trunchiului, cât și greutatea ramurilor. Greutatea trunchiului și a ramurilor (BTW) s-a determinat prin intermediul unui cântar electronic platformă, obținându-se parametrul biomasa totală verde.

Lucrări de laborator și birou. Rondellele și ramurile recoltate au fost uscate în etuvă la o temperatură de 105° C până la atingerea unei greutăți constante (Gc) între două cântăriri.



Figura 1. Diverse operațiuni de teren și laborator

Procentul de umiditate al fiecărei runde $U\%$ este calculat astfel:

$$U\% = \frac{BLV - GC}{GC} \cdot 100 \quad (1)$$

Conținutul procentual de umiditate al arborelui de probă ($U\%_{arb}$), se determină prin folosirea mediei $U\%$, folosită în ecuația (2) pentru determinarea biomasei supraterane a arborelui (BSa).

$$BSa = \frac{BTW}{1 + U\%_{arb}} \quad (2)$$

Unde: BSa - substanță (masă) uscată (grame); BTW - masă verde (grame); $U\%_{arb}$ - procentul de umiditate estimat pentru arborele de probă.

Biomasa totală supraterană a fiecărui lot experimental se determină cu următoarea ecuație:

$$BTs = s \cdot BSa_{medie} \quad (3)$$

Unde: s - densitatea de plantare (fire pe hectar); $BSamedie$ - media biomasei aeriene a arborilor de probă (grame).

Analiza datelor. Prelucrarea primară a datelor s-a făcut cu ajutorul aplicației Excel (Microsoft). Analiza statistică a datelor s-a făcut cu ajutorul aplicației R. Pentru a vedea care clonă este mai productivă în acumularea de biomasă, s-a făcut o analiză comparativă a biomasei medii acumulate de fiecare clonă în parte aplicând testul ANOVA. Pentru analiza semnificației diferențelor s-a aplicat testul Tukey.

2.2 Rezultatele privind productivitatea

2.2.1 Evaluarea biomasei în plantațiile experimentale instalate în anul 2009

Suprafața instalată în anul 2009 a fost proiectată pentru a surprinde competiția interclonală, potrivit influenței tipului de material săditor și a schemei de plantare în acumulările de biomasă. Unitățile experimentale (de 60 x 9 m) în care s-au efectuat lucrări de estimare a biomasei au fost grupate după principiul pătratului latin, formate din câte trei rânduri monoclonale, amplasate la o distanță de 3 m între rânduri și la o distanță pe rând între exemplarele specifică fiecărui bloc experimental în raport cu schema de plantare: 1,16 m pentru blocul B; 1,25 m pentru blocul C, 2,5 m pentru blocul D. În ceea ce privește tipul de material săditor, au fost utilizat butași în blocul experimental B, sade pentru blocurile experimentale C și D, iar puieti doar pentru clona Max 4 în toate cele 3 blocurile experimentale (Tabelul2).

Tabelul 2. Localizarea suprafețelor pentru evaluarea biomasei și prezentarea clonelor de plop hibrid

Nr. crt	Experiment	Localizare experimentului	Clone	Tip de material săditor	Schema de plantare / Nr de indivizi la hectar
1.	Dornești Bloc B	47°50'49"N, 25°58'29"E	AF2, AF6, AF8, A4A, Monvizio, Max 4, Pannonia	Butași + puieti (Max 4)	1,16 X 3 m / 2874
2.	Dornești Bloc C	47°50'49"N, 25°58'29"E	AF2, AF6, A4A, Monvizio, Max 4, Pannonia	Sade + puieti (Max 4)	1,25 X 3 m / 2667
3.	Dornești Bloc D	47°50'49"N, 25°58'29"E	AF2, AF6, AF8, A4A, Monvizio, Max 4, Pannonia	Sade + puieti (Max 4)	2,5 X 3 m / 1333

Evaluarea biomasei lemnoase la unitatea de suprafață (hectar). Pentru blocul experimental B, cu exemplare provenite din butași cumulează în medie după 5 ani de vegetație circa 43 t/ha, ce prezintă o variație de la clona Pannonia cu circa 52 t/ha la clona Max 4 din butași cu circa 34 t/ha. În cadrul blocului experimental C, exemplare provenite din sadă, prezintă o medie de circa 51 t/ha, cele mai bune rezultate le oferă clona AF2 cu circa 54 t/ha, iar cele mai mici valori le oferă clona Max 4 din sadă cu circa 45 t/ha. Pentru scheme largi de plantare, în cadrul blocului experimental D, prezintă o medie de 39 t/ha, cu o variație descrescătoare de la clona Pannonia cu circa 52 t/ha spre clona A4A care cumulează circa 34 t/ha.

Din punct de vedere al tipului de material săditor se remarcă exemplarele provenite din puieti, urmate de cele provenite din sadă și butași, pentru clona de referință Max 4. Clona care la nivel de suprafață prezintă o variație descrescătoare pentru exemplare provenite din puieti de la schema de plantare optimă de 1,25x3 m (47,84 t/ha), la 1,16x 3 m (42,96 t/ha) spre scheme largi 2,5x3 m (37,11 t/ha). Producția totală după 5 ani de vegetație se dovedește a fi semnificativ mai mare comparativ cu producția după 4 ani de vegetație, sporul ajunge până la 40%. Sub raportul producției de biomasă se detașează clona Pannonia cu o producție de circa 51 t/ha după 5 ani de vegetație indiferent de natura materialului săditor (butași și sade) și indiferent față de schema de plantare.

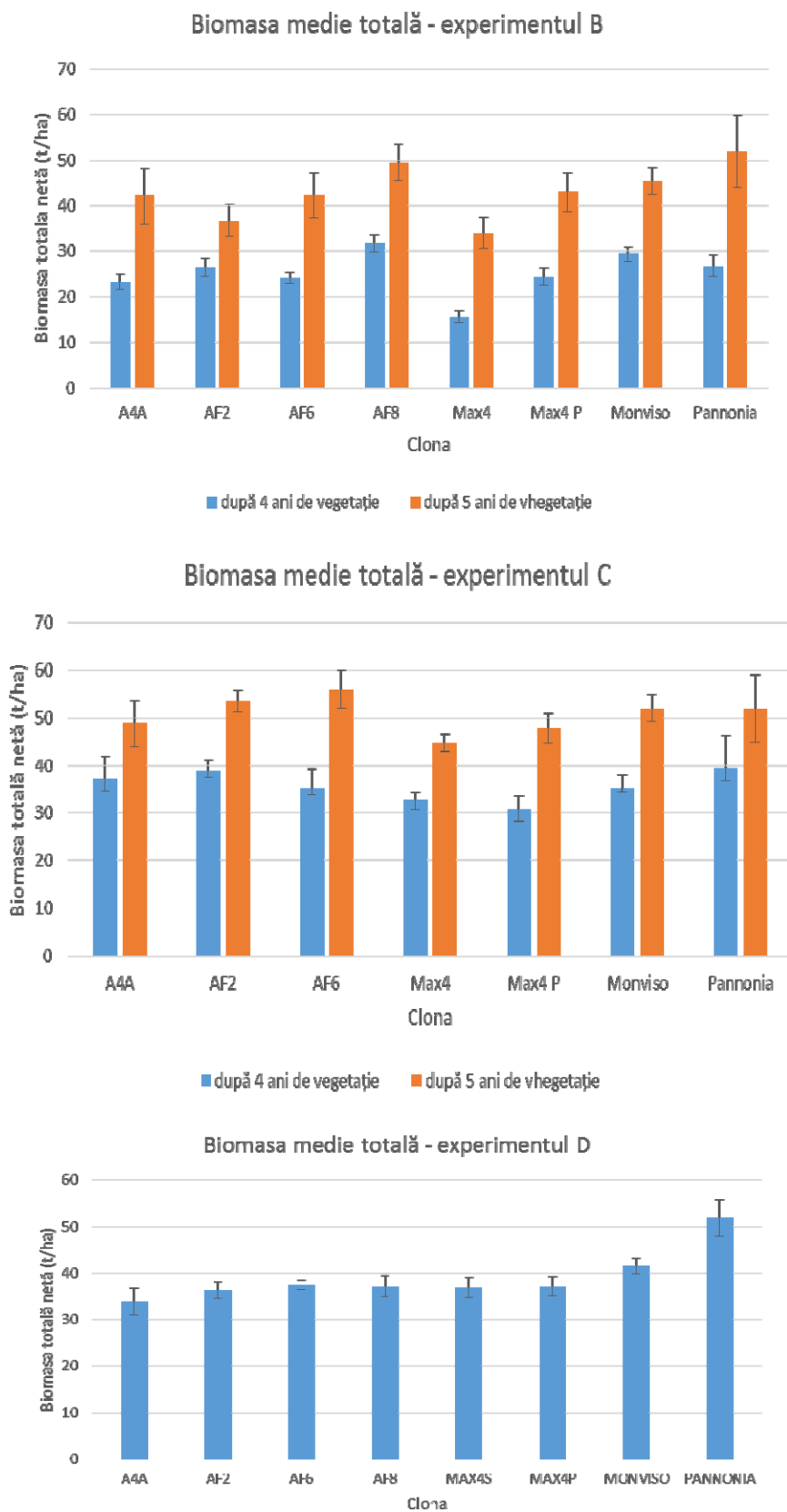
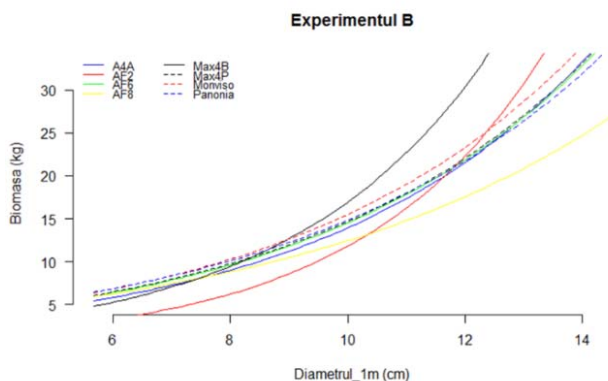


Figura 2. Biomasa totală (t/ha)

Tabelul 3. Producția de biomasă totală și eroarea de reprezentativitate după două cicluri de vegetație

Experiment	Clona	Biomasa medie totală (t/ha)	
		după 4 ani de vegetație	după 5 ani de vegetație
B (2874 arbori/ha)	A4A	23,25±1,75	41,98±6,15
	AF2	26,46±1,92	36,61±3,53
	AF6	24,22±1,26	42,13±4,97
	AF8	31,58±1,95	49,28±3,96
	Max4	15,54±1,23	33,85±3,51
	Max4 P	24,37±1,86	42,96±4,33
	Monviso	29,28±1,55	45,2±3,07
	Pannonia	26,69±2,29	51,78±7,98
Media B		25,17±0,68	42,99±1,66
C (2667 arbori/ha)	A4A	37,17±2,42	48,99±4,91
	AF2	38,85±1,38	53,6±2,37
	AF6	35,15±1,17	56±3,94
	Max4	32,77±2,29	44,85±1,73
	Max4 P	30,61±2,48	47,84±3,09
	Monviso	35,17±0,85	52,08±2,82
	Pannonia	39,36±2,64	51,89±7,06
Media C		35,57±0,69	50,75±1,36
D (1333 arbori/ha)	A4A		33,81±2,93
	AF2		36,31±1,75
	AF6		37,45±1,01
	AF8		37,12±2,34
	MAX4S		36,91±2,25
	MAX4P		37,11±2,1
	MONVISO		41,49±1,73
	PANNONIA		51,82±3,95
Media D			39±0,91

Elaborarea ecuațiilor de biomasă.



```

Call:
  Model: Biomasa_totala = a * exp(b * d1) | Clona
  Lata: egb

Coefficients:
  a
  Estimate Std. Error t value Pr(> |t| )
  A4A      1.5752748  0.2931282  5.374013 5.197405e-05
  AF2      0.4850865  0.2056397  2.359342 2.289026e-01
  AF6      1.8734057  0.3213070  5.825951 7.604677e-04
  AF8      2.2361918  0.4628647  4.832495 6.573181e-05
  MAX4S    0.9140529  0.3137447  2.913365 9.420854e-05
  MAX4P    1.9051267  0.603498b 4.730440 2.670936e-06
  MONVISO  1.9961174  0.2866721  6.963069 2.999742e-07
  PANNONIA 2.1695448  0.2642321  8.210753 2.071506e-04
  b
  Estimate Std. Error t value Pr(> |t| )
  A4A      0.2179870  0.01631321e 13.362604 5.142418e-08
  AF2      0.3159877  0.00184401  7.338098 2.332922e-03
  AF6      0.2046165  0.01561650c 13.102568 2.378370e-06
  AF8      0.1715991  0.01664532d 10.309146 2.206151e-07
  MAX4S    0.2519372  0.037175134  7.853025 5.268810e-08
  MAX4P    0.2038619  0.019601681 10.400221 6.557071e-08
  MONVISO  0.2048177  0.013404011 15.280326 1.180039e-12
  PANNONIA 0.1920970  0.009660452 19.894868 2.956058e-07

Residual standard error: 1.262996 on 74 degrees of freedom
  
```

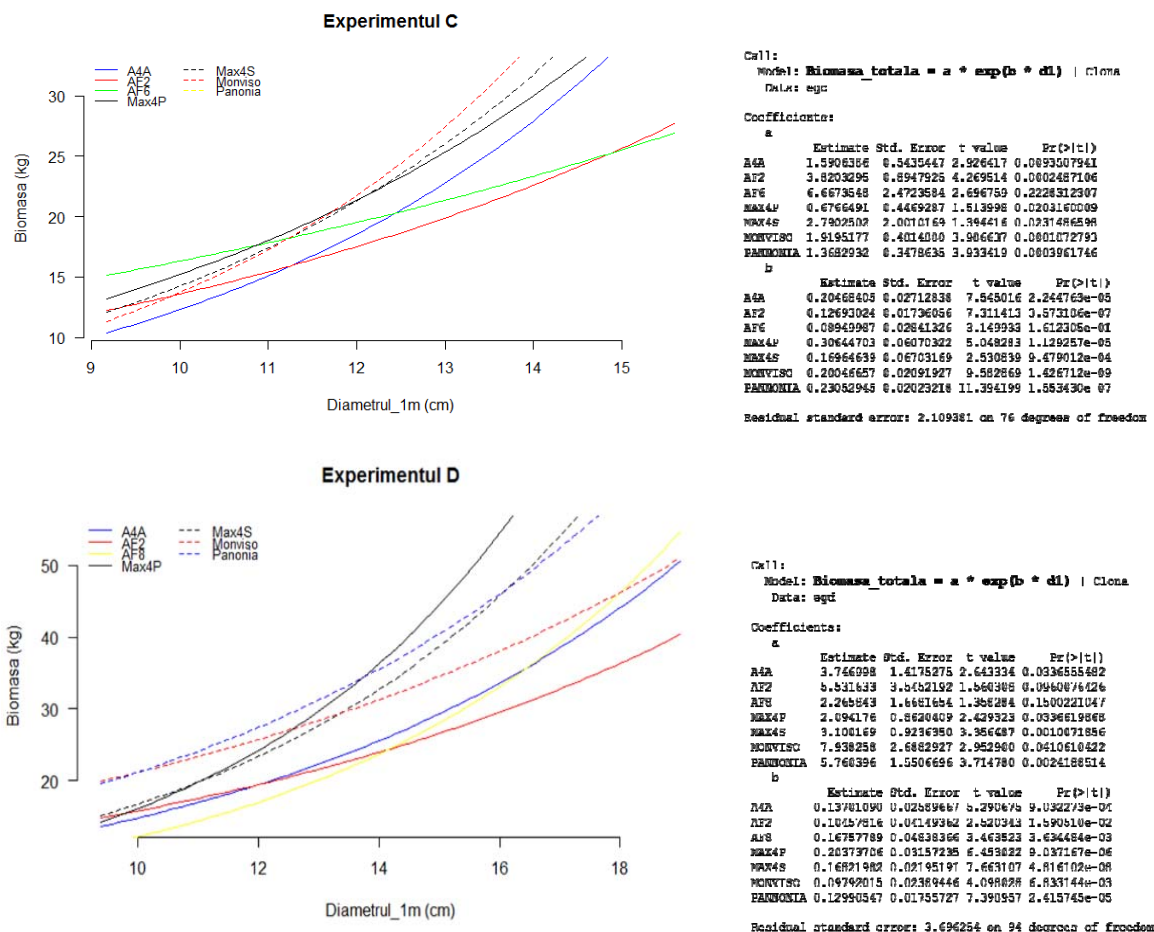


Figura 3. Ecuțiile de biomasă elaborate pentru diametrul de la 1 m pe fus

S-au elaborat ecuații de biomasă distinct pe tipuri de material săditor și pe clone, astfel că putem cunoaște producția de biomasă pe care o poate realiza un individ doar prin măsurarea diametrului la înălțimea de 1 m.

2.2.2 Evaluarea biomasei în principalele culturi instalate în anul 2011

În prezent suprafața plopului hibrid depășește 600 ha în NE României, din acesta au fost analizate suprafețele cultivate cu clona AF8 și AF2 după 5 sezoane de vegetație (perioada 2011 - 2016), de către FE Agrar la schema de plantare de 3 x 2 m din sade în zona Dornești (Fântâna Mare) și Vicșani. Din fiecare variantă testată s-au recoltat 30 de exemplare.

Tabelul 2. Biomasa totală (t/ha) în perioada 2011 – 2015 (media ± sd)

An	AF2 - Vicșani	AF2 - Fântâna Mare	AF8 - Fântâna Mare	Anova	
				F	p
2011	0.74±0.3 ^a	0.74±0.22 ^a	0.82±0.25 ^a	0.7894	0.4583
2012	5.23±1.4 ^a	4.53±1.69 ^a	4.6±0.88 ^a	1.0382	0.3597
2013	17.42±3.16 ^a	16.66±4.02 ^a	16.86±2.7 ^a	2.6559	0.0776
2014	34.53±3.82 ^a	30.17±6.16 ^a	26.19±4.82 ^b	10.2605	0.0001
2015	45.86±3.88^a	38.27±8.05^b	31.53±5.96^c	18.8217	< 0.0001

Notă. s.d. – abaterea standard; a, b, c: semnificația testului statistic. Valorile însoțite de aceeași literă nu diferă semnificativ (conform testului Tukey, pentru $p < 0,05$); F - mărimea efectului conform distribuției Fischer; p – semnificația statistică a rezultatelor.

Valorile biomasei la hectar (productivitatea) în cele trei suprafețe analizate sunt similare din punct de vedere statistic doar pentru perioada 2011 - 2013. Începând cu anul 2014, acumularea anuală în biomasă din cultura de la Vicșani este semnificativ superioară celorlalte două suprafețe analizate din locația Fântâna Mare, diferențe care se accentuează în 2015 (Tab. 4). Această diferențiere se datorează atacurilor produse de defoliatorul *Clostera anastomosis* care a dezvoltat o gradație puternică în cultura de la Fântâna Mare mai ales începând cu anul 2013. Multitudinea de factori care s-au manifestat puternic în culturile de la Fântâna Mare versus cea de la Vicșani (atacul defoliatorilor, grindina puternică căzută în iunie 2012, posibil unele diferențe staționale) au condus ca în cazul clonei AF2 să existe după 5 ani de cultură o pierdere de creștere în biomasă de cca. 7,6 t/ha la Fântâna Mare.

Creșterile anuale în biomasă au un trend ascendent până în anul 2014 (mai puțin clona AF8 Fântâna Mare), în anul 2015 acestea reducându-se semnificativ (Fig. 4), sporul de biomasă pentru al 5-lea an de cultură fiind practic cuprins între 16,9% (AF8 - Fântâna Mare) și 24,7% (AF2 - Vicșani). Aceste valori sunt mult sub cele obținute în cadrul experimentului KUP (2009 - 2013), când s-au obținut în cel de-al 5-lea an un spor de biomasă de cca. 36%.

Aceste diferențe de spor de biomasă se datorează cel mai probabil secetei extreme ce a avut loc la începutul sezonului de vegetație din anul 2015, când în lunile mai și iunie, în perioada în care au loc creșterile maxime ale plopului s-au înregistrat la stația meteo Rădăuți precipitații ce au cumulat 24,4 l/m respectiv 44,8 l/m, față de anul 2013 (anul 5 pentru cultura experimentală KUP) când s-au înregistrat în 102,4 l/m în luna mai, respectiv 130,8 l/m în luna iunie.

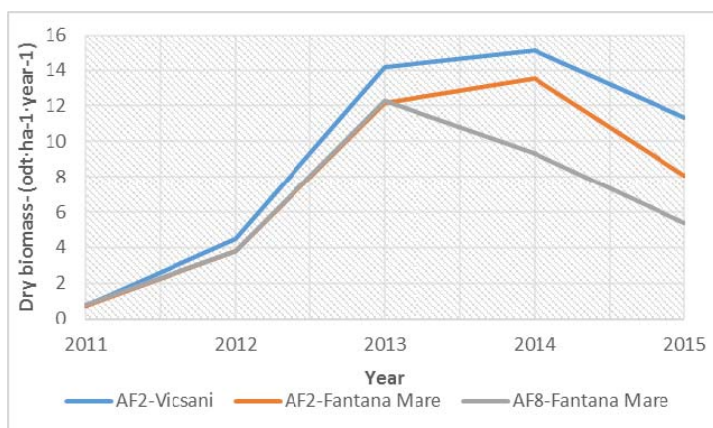


Figura 4. Acumularea anuală în biomasă uscată (ciclu de cultură de 5 ani)

În ce privește distribuția biomasei supraterane pe componente principale (trunchi și ramuri) (Tab. 5) s-a constatat că în cele trei culturi analizate, ramurile reprezintă între cca. 20% (AF2 - Vicșani și AF8 - Fântâna Mare) și 27% (AF2 - Fântâna Mare) din biomasa totală a arborilor analizați.

Tabelul 3. Biomasa componentelor de arbore – t/ha (media ± sd) după 5 ani de producție

Componentă arbore	AF2 - Vicșani	AF2 - Fântâna Mare	AF8 - Fântâna Mare	Anova	
				F	p
trunchi	37.01±3.46 ^a	28.22±5.59 ^b	25.28±5.29 ^b	18.9436	< 0.0001
ramuri	8.99±1.05 ^a	10.28±3.38 ^a	6.48±1.43 ^b	18.3158	< 0.0001
total	46±3.89 ^a	38.5±8.09 ^b	31.76±6 ^c	18.4456	< 0.0001

Notă. s.d. – abaterea standard; a, b, c: semnificația testului statistic. Valorile însoțite de aceeași literă nu diferă semnificativ (conform testului Tukey, pentru $p < 0,05$); F - mărimea efectului conform distribuției Fischer; p – semnificația statistică a rezultatelor.

2.2.3 Evaluarea biomasei în plantațiile experimentale instalate în anul 2013

Acest experiment a vizat analiza efectului de micorizare artificială a materialului săditor și evidențierea importanței efectuării lucrărilor periodice de întreținere a solului, în acumulările de biomasă. Potrivit micorizării se poate observa că diferențele în acumularea de biomasă nu sunt cele preconizate. Diferența de biomasă acumulată este foarte mică în raport cu, costurile micorizării, fapt ce ne îndrumă să credem că micorizarea la scară mai mare nu este rentabilă. Micorizarea are aceleași rezultate indiferent de clonă. Singura excepție vizibilă la aplicarea micorizei este între ogorul negru (ON) și ogorul nelucrat (N). O posibilă explicație pentru această situație ar putea fi aceea conform căreia, surplusul de micoriză ar avea efect de ameliorare a efectului de copleșire pe care îl au buruienile. În afară de aceasta, se pare că micorizarea artificială și-ar manifesta efectele în primele stadii de creștere ale sadei.

Se poate observa clar ca acolo unde culturile au crescut în ogor nelucrat, acumulările de biomasa sunt foarte scăzute. După o analiză multiplă a diferențelor de productivitate de la nivelul trunchiului, dintre clone și modul de întreținere, rezultă că apar diferențe semnificative ($p < 0,0001$). Clona Pannonia diferă semnificativ de clonele AF2 și AF8, în blocul unde s-au efectuat lucrările de întreținere, și nu diferă de cele două în blocurile unde nu s-au efectuat. După biomasa acumulată la nivelul rădăcinilor și cea a ramurilor, diferențele se păstrează doar pentru modul de întreținere și mai puțin între clonele analizate. Prin neefectuarea lucrărilor de întreținere, se pierde un aport de biomasă de 87%, indiferent de clonă și de efectuarea procedurii de micorizare a sadelor. Potrivit analizei după modul de întreținere și de micorizare a exemplarelor, în momentul instalării, apar diferențe de productivitate doar între modul de întreținere, pentru toate componentele analizate (rădăcini, trunchi și ramuri) ($p > 0,449$). În ceea ce privește analiza diferențelor de productivitate dintre clone și efectul de micorizare, apar diferențe la nivelul trunchiului doar între clona Pannonia și clona AF2 atât în blocul cu micorizare cât și în cel martor. Clona AF8 nu diferă de cele două în niciunul dintre blocurile experimentale. Pentru restul componentelor, nu apar diferențe semnificative, după o analiză similară.

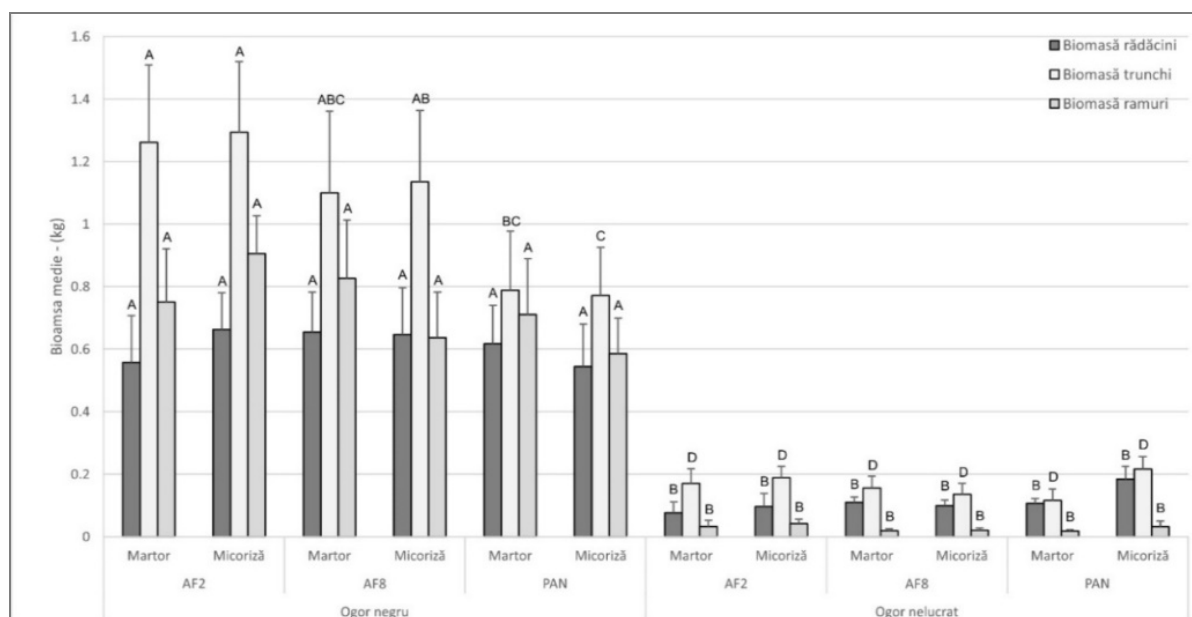


Figura 5 Distribuția biomasei în raport cu micorizarea sadelor și modul de întreținere a culturilor după un ciclu de producție de 2 ani, pentru fiecare componentă de arbore.

*Notă. A,B,C,D – semnificația testului statistic distinct pentru fiecare componentă de arbore. Biomasa unei componente însoțită de aceeași literă indiferent de modul de întreținere și micorizarea exemplarelor nu diferă semnificativ pentru $p \leq 0,05$ (testul Tukey).



Concluzii privind productivitatea culturilor de plop

În primul experiment (din 2009), producția totală după 5 ani de vegetație se dovedește a fi semnificativ mai mare comparativ cu producția după 4 ani de vegetație, sporul ajunge până la 40%. Sub raportul producției de biomasă se detașează clona Pannonia cu o producție de circa 51 t/ha după 5 ani de vegetație indiferent de natura materialului săditor (butași și sade) și indiferent față de schema de plantare. Pentru clona Max 4 unde s-au utilizat toate cele trei tipuri de material săditor s-a constatat că exemplarele provenite din puieti produc semnificativ mai mult comparativ cu exemplarele provenite din butași. Diferențele nu sunt semnificative față de exemplarele provenite din sade, mai ales pentru scheme largi de plantare.

Pentru culturile existente instalate în anul 2011 la schema de 3 x 2 m se recomandă creșterea ciclului de producție la 6 - 7 ani pentru a obține o biomasă anuală de cca. 10 t/ha. Iar pentru viitoarele culturi se recomandă ca schema de plantare să se reducă, pentru a obține producții superioare de biomasă.

În cel de-al doilea experiment (instalat în 2013) se poate concluziona că nu reprezintă un randament micorizarea rădăcinilor de plop deoarece diferențele de acumulare în biomasă sunt ne semnificative. Legat de modul de întreținere al solului se poate observa clar că acesta este factorul principal în reușita unei culturi. Diferențele de acumulare în biomasă sunt foarte mari în favoarea celor unde ogorul a fost negru. Un alt factor care a întâmpinat diferențe semnificative a fost tipul de clonă. Se pot observa diferențele semnificative dintre clonele italiene și Pannonia atât la nivel de biomasă trunchiului cât și la nivel de biomasă rădăcinii.

3 Analiza percepțiilor proprietarilor de terenuri agricole cu privire la cultivarea plopului

Identificarea atitudinilor și percepțiilor locuitorilor față de cultura plopului s-a optat pentru o metodologie bazată pe un eșantion de subiecți cărora li s-au aplicat chestionare structurate. Grupul populațional investigat este reprezentat de locuitorii din zonele rurale învecinate cu locația CPCSP-urilor de pe fostele terenuri agricole (comunele Dornești, Bălcăuți, Zvoriștea), precum și de un grup-martor, locuitori care nu sunt în contact vizual direct cu acest tip de culturi, însă au cunoștință despre acestea, atât dintr-o zonă rurală (comuna Milișăuți) cât și dintr-o zonă urbană (orașul Rădăuți). Sondarea opiniei și a percepțiilor celor două grupuri țintă s-a făcut prin administrarea directă a chestionarului de către operatori.

Întrebările utilizate în chestionar au fost calitative (întrebări deschise și cu alegeri multiple) cât și în cea mai mare parte cantitative, cu întrebări închise ce utilizează scala Likert cu 5 gradații (I1-4, I7-9, I11, I12 și I14) (Roder et al. 2015, Rotariu și Iluț 1997). Fiecare chestionar a inclus 23 de întrebări, structurate pe 3 tematici:

(i) preferințele locuitorilor despre împădurirea terenurilor agricole și despre pădure (întrebările 1-6),

(ii) preferințele asupra peisajului și tradițiilor locale și opiniile despre firmele private care plantează plop (7-15),

(iii) descrierea respondenților în raport cu o serie de criterii demografice și socio-economice precum vârsta, număr de copii, nivel al studiilor, nivel al veniturilor, etc. (16-23).



Subiecții chestionați din cele 5 localități menționate au fost în număr de 349, aceștia fiind aleși în mod sistematic după regula 1 din 4: o locuință vizitată și trei nechestionate. Persoanelor chestionate li s-a prezentat scopul vizitei și tema cercetării, aceștia fiind asigurați de faptul că răspunsurile primite sunt strict confidențiale. Chiar dacă la unele discuții au participat mai multe persoane, răspunsul a fost înregistrat doar pentru un singur membru al familiei, respondenții fiind în general persoanele vârstnice sau cele care conduc familia. În acest fel, pe cât a fost posibil, s-a încercat să se țină cont de părerea aceluia membru al familiei cu o autoritate vizibil recunoscută de către ceilalți membri ai familiei pentru balansarea eșantionului de indivizi. În sondaj au fost incluse doar persoanele majore.

3.1 Rezultate

3.1.1 Caracteristicile socio-economice și demografice a eșantionului interviuat

În mod așteptat, metoda de interviu a generat o prezență mai mare a persoanelor cu autoritate morală în gospodărie, în eșantionul rezultat predominând respondenții din a doua clasă de vârstă (45%), cei cu vârste de peste 50 de ani reprezentând 43%. Mai mult de 72% dintre respondenți sunt proprietari de terenuri agricole, dintre aceștia 50% dețin suprafețe de teren mai mici de 2 ha, 43% au în proprietate între 2 și 5 ha și doar 7% au peste 5 ha de teren (tabelul 6).

Tabel 6 Caracterizarea eșantionului din punct de vedere ocupațional

117. Sunteți proprietar de terenuri agricole?	Proporție (%)
	N=343
Da	72
Nu	28
117.2 Dacă da, cam cât reprezintă pe an venitul din agricultură sau creșterea animalelor în venitul familiei dvoastră?	N=196
< 10%	60
10-50%	33
50-75%	3
>75%	5
118. Sunteți proprietar de pădure?	N=339
Da	26
Nu	74

Conform declarațiilor respondenților, indiferent de suprafața agricolă deținută, venitul din agricultură și creșterea animalelor nu este suficient pentru întreținerea familiei. Un procent ridicat (74%) au declarat că nu dețin suprafețe de pădure. Cele mai multe dintre familii au între doi și cinci membri (63%), 14% au peste cinci membri, în majoritatea situațiilor familiile beneficiind de salariu și/sau pensie.

În ceea ce privește nivelul studiilor, 40% dintre persoanele interviuate au absolvit liceul, 17% școala profesională și doar 16% au urmat cursurile unei facultăți. S-a observat că doar o mică parte a persoanelor chestionate au studii în silvicultură sau în industria de prelucrare a lemnului.



Prin prisma acestor caracteristici se poate considera că eșantionul este unul reprezentativ din punctul de vedere al caracteristicilor zonei studiate, având o majoritate de mici fermieri pentru care venitul realizat din agricultură nu este suficient pentru întreținerea familiei; nivelul educației este unul mediu, iar prezența studiilor din domeniul forestier este mai degrabă o excepție.

3.1.2 Percepții în legătură cu împădurirea

Împădurirea terenurilor agricole și conversia lor în terenuri cu vegetație forestieră se dovedește a fi un subiect sensibil pentru locuitorii din zona studiată, 60% din persoanele intervievate fiind de părere că schimbarea folosinței terenului din teren agricol în pădure nu reprezintă un lucru benefic (tabel 2).

În problema terenurilor agricole nelucrate, dacă 49% sunt de acord cu ideea că acestea ar trebui să fie împădurite, 28% dintre cei intervievați nu consideră acceptabilă o astfel de evoluție. În acest caz, preferința respondenților a fost evaluată prin două întrebări diferite (tabelul 7) la care s-au înregistrat procente aproape identice, ce semnifică absența unei opinii majoritare.

Tabel 7 Atitudinea față de împădurire și abandonul terenurilor agricole

11. Ce părere aveți despre împădurirea terenurilor agricole, în general, și transformarea lor în pădure?	Proporție(%) N=349
Este foarte rău când un teren agricol devine pădure	33
Nu este prea bine când un teren agricol devine pădure	29
Este bine că s-a împădurit	18
Este foarte bine că s-a împădurit	15
Nu am nici o părere	5
12. Pământurile nelucrate trebuie să fie lăsate să se împădurească natural sau să fie împădurite pe cheltuiala statului	
Nu este acceptabil așa ceva	28
Este acceptabilă împădurirea pe cale naturală sau cu bani de la stat	27
Este foarte acceptabil și de dorit să se împădurească pe cale naturală sau cu bani de la stat	22
Este oarecum acceptabilă această evoluție	16
Nu am nici o părere	7

Raportat la suprafețele de teren avute în proprietate, majoritatea respondenților (50%) dețin sub două hectare, iar 43% între două și cinci hectare. Dintre proprietarii ce dețin sub două hectare de teren agricol, 28% nu doresc să-l împădurească și 23% ar împăduri peste jumătate din suprafața deținută. Dintre cei care dețin între două și cinci hectare, 37% nu doresc să împădurească și 21% ar împăduri mai mult de jumătate din suprafața avută în proprietate. Distribuția răspunsurilor arată că mărimea suprafeței deținute în proprietate nu influențează disponibilitatea respondentului de a împăduri.



Tabel 8. Atitudinea față de împădurirea terenurilor agricole în funcție de suprafața de teren deținută

Răspunsuri (% din total)	Suprafața în proprietate (ha)			
	sub 2 ha	între 2-5 ha	peste 5 ha	nedeclarată
	N=122	N=101	N=16	N=114
Nu știu	6	8	0	17
Nu aș dori să împăduresc deloc	28	37	50	25
Aș împăduri mai puțin de un sfert din suprafață	25	20	6	16
Aș împăduri între un sfert și jumătate din suprafață	19	15	19	17
Aș împăduri mai mult de jumătate din suprafața în proprietate	23	21	25	25
Total	100	100	100	100

3.1.3 Percepții în legătură cu plantațiile de plop realizate

Percepția despre culturile de biomasă a fost analizată prin răspunsurile la întrebări în legătură cu vânzarea terenurilor, împăduririle deja efectuate și posibilele viitoare împăduriri cu plop sau cu alte specii productive.

În marea lor majoritate (80%), respondenții se opun vânzării terenurilor agricole către investitori străini sau români, și doar 13% cred că vânzarea terenurilor poate reprezenta un lucru bun. De asemenea, la întrebarea "Ce părere aveți despre împădurirea cu plop care s-a făcut în jurul localității de către firmele private?", 58% dintre respondenți au afirmat că nu este un lucru bun sau acceptabil și doar 25% par să fie de acord cu plantațiile făcute în jurul localității.

Unele întrebări din chestionar au urmărit identificarea percepțiilor în legătura cu categoria de teren utilizată pentru împădurire. Marea majoritate (50%) a persoanelor chestionate au spus ca acest tip de plantații ar trebui localizate pe pământuri neproductive și degradate, urmând ca a doua posibilă localizare să fie terenurile forestiere pe care deja este pădure (tabel 8), ceea ce este în concordanță cu percepția generală asupra problemei pământurilor nelucrate (tabelul 9, I2).

Tabel 9 Acceptabilitatea socială a plantațiilor cu plop sau cu alte specii productive

19. După părerea dumneavoastră, pe care categorii de terenuri ar trebui localizate plantațiile de plop sau salcie pentru producția intensivă de biomasă/energie?	Proporție% N=348
Pe terenurile neproductive, degradate	50
Pe terenurile forestiere, pe care este deja pădure	20
Pe terenurile agricole nelucrate, pășunile și fânețurile abandonate	15
Nicăieri, nu ar trebui să avem deloc plantații pentru producerea de biomasă/energie	8
Pe orice teren, dacă firma sau statul se înțelege cu proprietarul	6
112. Ce părere aveți dacă o firmă privată face plantații pentru biomasă folosind specii productive precum salcie energetică, plop hibrid, catalpa, iarba elefantului sau alte specii exotice?	
Nu este acceptabil așa ceva	41
Este oarecum acceptabil	17
Nu am nici o părere	17
Este acceptabil	16
Este foarte acceptabil și de dorit ca firmele să facă plantații	9

Opțiunile persoanelor chestionate despre plantațiile de biomasă cu specii productive se distribuie între neacceptarea acestor culturi pe terenuri din apropierea localității lor (58%) și acceptarea acestor tip de culturi (27%).



4 Efectul culturilor de plop asupra calității și proprietăților solurilor

4.1 Studiul biodiversității solurilor și a influenței modului de cultură a acestora asupra caracteristicilor chimice ale solurilor aflate sub cultura de plop hibridi din zona Dornești – Satu Mare

4.1.1 Localizare

Cercetările cu privire la biodiversitatea solurilor au fost efectuate în luncile și terasele râului Suceava din zona Depresiunii Rădăuților, în raza localității Satu Mare și, respectiv, în zona de podiș (Șeaua Bălcăuți) în cazul suprafețelor din perimetru localității Dornești.

4.1.2 Metodologia de lucru

Metodologia de lucru în studiul biodiversității solurilor din cele două perimetre (Satu Mare și Dornești) a presupus prelevarea a 3 probe de sol din orizontul A din fiecare folosință, respectiv: vegetație naturală de luncă (zăvoaie de plop și sălcii), plantație de plop hibridi, pășune și teren agricol.

În plus, au fost determinată adâncimea maximă la care apar rădăcinile și galeriile de larve, râme și insecte din 20 de profile de sol (câte 5 profile amplasate în fiecare categorie de folosință).

La nivelul probelor de sol au fost efectuate următoarele analize chimice:

- determinare acidității solurilor prin metoda potențimetrică (valoare pH în apă);
- determinarea conținutului de humus prin metoda Scholleberger (H, %);
- determinarea conținutului de azot total prin metoda Kjeldahl (Nt, %);
- stabilirea conținutului în fosfor mobil și potasiu mobil (P-AL și K-AL, ppm);
- determinarea conductivității electrice (C.E.μS/cm) și a conținutului total de săruri solubile (C.T.S.S., mg/100 g);
- pentru probele de sol cu o valoare a pH-ului apropiat de 5 și, respectiv, pentru cele cu pH slab la moderat alcalin (pH 7-8) a fost determinat conținutul în aluminiu schimbabil (Al, me/100g) și conținutul în carbonați alcalino-pământoși (%).

4.1.3 Rezultate și concluzii

În urma efectuării cercetărilor cu privire analiza solurilor aflate sub diverse folosințe au fost evidențiate o serie de rezultate și concluzii, prezentate în cele ce urmează.

În perimetrul de studiu Satu Mare solurile analizate sunt de tip aluviosol în zona de luncă și de tip eutricambosol în zona deluroasă ocupată de pășune.

Prin analiza fizică (granulometrică) a profilelor de sol s-a stabilit că textura solurilor din zona de luncă (cu folosințele: pădure naturală, cultură plop și teren agricol) este una predominant grosieră (de la nisipoasă în orizontul C la nisipo-lutoasă în orizontul A sau B), valorile medii ale fracțiunii nisip (fîn și grosier) depășind frecvent valoarea de 80 %. Acest fapt conduce la un drenaj intern de tip excesiv, și ținând cont de nivelul apei freactice de sub 2,5-3 m, în anumite perioade ale sezonului estival lipsite de precipitații (cum a fost luna august 2014), solurile analizate suferă de un deficit sever de umiditate. Efectul asupra vegetației a fost observat asupra dezvoltării culturilor de plop din zona Satu Mare, când în sezoanul de vegetație 2014 și 2015, după o perioadă lungă de lipsă de



precipitații atmosferice consistente din lunile august-septembrie (cca. 6 săptămâni), exemplarele de plop, ca reacție fiziologică de protecție, și-au redus cu peste 70 % suprafața aparatului foliar, prezentând fenomene de etiolare și cădere prematură a frunzelor.

În perimetrul de studiu al biodiversității de la Dornești, solurile fiind situate în zonă deluroasă de interfluviu, sunt mai evaluate, conturându-se un orizont de tip Bv, iar solurile fiind de tip **faeoziom cambic**. Textura acestora este una predominant mijlocie (lutoasă sau luto-nisipoasă) spre fină (luto-argiloasă), cu un conținut mediu de argilă de cca. 32 %. Acest fapt conduce la o mai bună stocare a rezervei de apă în sol, comparativ cu solurile aluviale din lunca Sucevei (zona Satu Mare).

În urma analizelor chimice efectuate asupra probelor de sol prelevate din orizontul A din cele două perimetre (Satu Mare și Dornești) și, respectiv, din cele patru tipuri de folosință diferită (pădure, plantație plop, teren agricol și pășune) au rezultat o serie de valori care au fost prelucrate statistic aplicând testul ANOVA (analiza varianței).

Astfel, prin analiza varianței au rezultat diferențe semnificative în ceea ce privește valorile pH dintre cele două perimetre analizate (DO-Dornești și SM- Satu Mare).

Contrast	Difference	standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
SM vs DO	1,324	5,856	2,120	< 0,0001	Yes
Tukey's d critical value:			2,998		
Category	LS means	Groups	caracterizare		
SM	6,979	A	neutru		
DO	5,655	B	moderat acid		

Analizând valorile medii ale pH-ului soluției solurilor pe categorii de folosință, separat pentru cele două perimetre cercetate se poate vorbi de o următoare grupare a valorilor acidității: grupul **a**, soluri cu reacție slab alcalină din zona ocupată cu vegetație forestieră – Satu Mare; grupul **ab**, soluri cu pH slab acid la neutru pentru folosințele pășune, teren agricol și cultură de plop – zona Satu Mare; grupul **b**, soluri cu pH moderat acid pentru toate cele patru folosințe din zona Dornești (fig.5).

Situația este una explicabilă datorită poziționării geomorfologice și a rocii parentale din cele două locații. Astfel, solurile din zona Dornești, sunt situate în plină zonă de podiș, unde factorul climatic precipitații provocă o levigare susținută a sărurilor ușor și greu solubile din sol, conducând la un pH moderat acid. În zona aluvială a luncii Sucevei (perimetrul Satu Mare) solurile prezintă un conținut mediu de carbonați cuprins între 0,8 și 3,0 %, care sunt responsabili de valorile slab alcaline la neutre ale pH-ului.

În ceea ce privește valorile conținutului în humus, există diferențe semnificative între cele două perimetre analizate, doar că situația este inversată față de valorile pH, în sensul că, deși conținutul mediu în humus este unul ridicat, valori medii semnificativ mai mari se înregistrează la probele de sol de la Dornești (H≈6,0%) față de Satu Mare (H≈4,0 %).

Analizând repartiția valorilor medii ale conținutului în humus pe categorii de folosință se poate observa o asociere a acestora în patru grupuri distincte: pășune-Dornești; pădure și plantație plop-Dornești, pășune –Satu Mare; teren agricol-Dornești și teren agricol –Satu Mare; pădure și cultură de plop – Satu Mare.

Apreciind valorile medii ale conținutului în humus se poate spune că acesta are valori ridicate în toate locațiile, mai puțin în grupul: cultură de plop și pădure din zona Satu Mare, unde înregistrează conținut mijlociu.

Compararea valorilor medii ale conținutului în azot pe categorii de folosință dezvăluie o asociere a acestora în două grupuri: primul din care face parte pășunea cu un conținut mare de azot și al doilea cu celelalte folosințe caracterizate printr-un conținut moderat. Acest fapt se poate explica printr-o mai bună bioacumulare sub vegetația ierboasă, coroborată cu aplicarea de îngrășămintelor chimice, dar mai ales organice (târlire) în pășune.



În ceea ce privește conținutul de macroelemente din solurile analizate se constată o ierarhizare identică pe categorii de folosință atât a conținutului de fosfor mobil, cât și a celui de potasiu, în sensul că valorile medii cele mai ridicate ale celor două elemente se înregistrează în terenurile agricole din cele două locații, iar cele minime în culturile de plop.

Dacă în teren agricol aprovizionarea cu fosfor mobil (P-AL) este una mijlocie, grație aplicării îngrășămintelor chimice și organice, în culturile de plop, aceasta este una slabă. Acest fapt se datorează în special consumului ridicat realizat de culturile hibride, dar și de neaplicarea vreunui fel de îngrășământ chimic sau organic la nivelul plantațiilor de plop hibrid

Analizate pe locații și folosințe, valorile P mobil indică soluri de la bine aprovizionate cu fosfor în terenurile agricole din zona Dornești (aflate în gospodăria agricole de tip asociativ și deci cu un mai bun management agricol și funciar) la soluri cu aprovizionare foarte slabă la solurile de sub plantațiile de plopi din zona Satu Mare.

Diferențele de conținut în potasiu sunt mai mici între cele patru folosințe, asta și din cauza faptului că valorile acestuia au legătură mai mult cu textura solului (% de argilă), decât cu eventualele consumuri și îngrășăminte în teren agricol și pășune. De altfel, comparativ cu conținutul în fosfor, valorile conținutului în potasiu indică o aprovizionare de la mijlocie, sub plantațiile de plopi, la ridicată în terenurile agricole, în special la cele din zona Dornești.

În ceea ce privește studiul folosinței terenurilor asupra biodiversității solurilor analizate se pot emite următoarele concluzii:

- În urma cercetărilor efectuate cu privire la relația dintre grosimea solului până la depozitele de petriș sau bolovăniș și adâncimea maximă de apariție a rădăcinilor se poate concluziona faptul că între profunzimea profilului de sol și adâncimea rădăcinilor speciilor lemnoase există o legătură puternică și foarte semnificativă ($r = 0,779^{***}$), în timp ce între profunzimea profilelor și rădăcinile speciilor ierboase nu există nici o legătură corelativă.
- În ceea ce privește coeficientul de corelație dintre profunzimea profilelor și nivelul de apariție a galeriilor se constată o legătură de intensitate medie și distinct semnificativă ($r = 0,502^{**}$)
Concluzionând profunzimea solului până la depozitele aluvionare grosiere influențează, în special, cantonarea sistemului radicular al speciilor lemnoase.

4.2 Studiul influenței modului de cultură a solului, a rolului micorizării, dar și a clonelor utilizate în plantația experimentală de plopi hibridi asupra caracteristicilor chimice a acestora în decursul a două sezoane de vegetație.

4.2.1 Localizare

Experimentul și cercetările privind influența modului de cultură a solului asupra proprietăților chimice ale acestora au fost amplasate într-o suprafață de cca. 2,5 ha de teren agricol, între comuna Dornești și comuna Bălcăuți.



4.2.2 Metodologia de lucru

În ceea ce privește experimentul din raza localității Dornești, suprafața luată în studiu a fost împărțită în două blocuri experimentale (cu și fără micorizare aplicabilă la clonele de plop). Fiecare bloc a fost împărțit în două zone, după modul de cultură, respectiv: ogor negru și teren necultivat. În fiecare dintre aceste suprafețe au fost cultivate trei clone de plop (câte trei rânduri) și anume: AF8, AF2 și Panonia. Din zona centrală a rândurilor de plop (excluzând zona tampon), respectiv din rândul de mijloc al fiecărei clone pentru fiecare combinație experimentală clonă/mod cultură/micorizare au fost prelevate câte 3 probe de sol din orizontul A al profilelor de sol (de tip faeoziom cambic). În total, în primăvara anului 2013, la instalarea culturii experimentale au fost prelevate și analizate un număr de 36 probe, iar pentru analiza evoluției parametrilor chimici ai solului în primăvara anului 2015 au mai fost prelevate încă 36 probe din aceleași locații. În total, au fost recoltate și analizate un număr de 72 de probe de sol. La nivelul probelor de sol au fost efectuate o serie de analize chimice, similare celor prezentate la cap 1.3 (biodiversitate).

4.2.3 Rezultate și concluzii

Analizând valorile principalilor indicatori ai troficității solului după două sezoane de vegetație cu ajutorul testului ANOVA (aplicația XLSTAT) s-au constatat o serie de diferențe semnificative ale unor proprietăți chimice ale solurilor.

Astfel, în urma analizei valorilor medii ale pH-ului soluției solurilor s-a observat o diferență semnificativă între probele de sol recoltate la începutul experimentului (2013) și cele din primăvara anului 2015. Diferențe semnificative au fost înregistrate și între cele două blocuri experimentale în funcție de modul de cultură (ON-ogor negru/ N-ogor nelucrat). Diferențe nesemnificative s-au înregistrat între valorile acidității dintre blocul cu micorizare (M) și fără micorizare (FM), respectiv, la valorile pH de la cele 3 clone studiate.

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
2015 vs 2013	0,3058	12,5515	1,9966	< 0.0001	Yes
Tukey's d critical value:			2,8236		

Category	LS means	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
2015	5,2125	0,0172	5,1781	5,2469	A
2013	4,9067	0,0172	4,8723	4,9411	B

În ceea ce privește evoluția azotului total din sol (Nt% s.u.) nici un factor cercetat nu a avut vreun aport la descreșteri semnificative ale conținutului acestuia. Acest fapt se poate explica printr-o rezervă destul de mare a humusului din sol, iar prin mineralizarea anuală a acestuia conținutul de azot din sol nu a suferit modificări importante.

După cum era de așteptat, la fel cum s-a constatat după un singur sezon de vegetație (raport Stroma 2014) valorile medii ale conținutului defosfor mobil au suferit scăderi cu aproape 50 % în decursul a două sezoane de vegetație.

Diferențe semnificative s-au înregistrat și la fosforul (P) consumat în regim de ogor negru (ON) față de cel nelucrat (N), în sensul că terenul nelucrat, invadat de specii de buruieni, a prezentat un conținut de fosfor mobil cu circa 25 % mai scăzut. Acest fapt relevă importanța lucrărilor de mobilizare a solului pentru asigurarea unei rezerve minime necesare de fosfor mobil.

Chiar dacă solul analizat, de la nivelul suprafeței experimentale, este bine aprovizionat cu potasiu (în special datorită unei texturi favorabile) datorită culturii de plop solul a suferit o scădere semnificativă a conținutului acestuia pe parcursul a două sezoane de vegetație.



Dintre toate caracteristicile chimice analizate, doar conținutul de potasiu din sol a suferit modificări semnificative în prezența micorizării la clonele de plopi hibrizi, respectiv, s-a constatat un conținut mai mare cu 8 % de K în solul cu micorize.

În strânsă corelație cu valorile pH și valorile indicelui Vah % (gradului de saturație cu baze) au suferit o scădere semnificativă a valorilor din anul 2013 în 2015, dar rămânând la treapta de mezobazic (V= 52 %). În concluzie, diferențe semnificative ale valorilor caracteristicilor chimice ale solurilor în funcție de anul recoltării (2013/2015) le prezintă pH, conținutul de humus, gradul de saturație cu baze, conținutul de fosfor și potasiu mobil, dar și conductibilitatea electrică (CE), respectiv, valorile conținutului total de săruri solubile (CTSS).

Influența modului de lucru al terenului (ON/N) a determinat modificări semnificative ale valorilor conținutului de fosfor mobil (P-AL), a indicilor saturației cu baze (SB, Ah, Vah%), de aluminiu schimbabil (Al) și a indicelui de azot (IN).

Rolul inoculării micorizei a avut un efect semnificativ doar în cazul conținutului de potasiu mobil (K-AL), în timp ce tipul de clonă care a vegetat doi ani pe solul analizat (AF8/AF2/Panonia) nu avut nici un efect apreciabil asupra diminuării sau creșterii vreunei proprietăți chimice a solului cercetat.

Concluzionând, scăderile cele mai mari ale valorilor parametrilor chimici studiați l-a înregistrat conținutul de fosfor (cu până la 50 %), semn că o cultură intensivă de plop hibrid reprezintă un consumator serios al rezervei de elemente nutritive din sol și asta doar după două sezoane de vegetație. Pe viitor, recomandăm luarea în calcul tocmai a acestui indicator (conținutul în fosfor) pentru studiul impactului culturilor energetice de plop ca și consum de macroelemente din solurile aflate sub cultura acestora.

5 Indicatori de proces și de rezultat etapa 2016 (faza a V-a)

Indicatori de proces	Numărul de proiecte realizate în parteneriat internațional	0
	Mobilități interne	0,5 luni x om
	Mobilități internaționale	0
	Valoare investiții pentru proiecte	2508 lei
	Numărul de întreprinderi participante	1
Indicatori de rezultat	Numărul de articole publicate sau acceptate spre publicare	5
	Numărul de cereri brevete de invenție înregistrate	0
	Număr de participări la conferințe internaționale	0
	Pondere contribuției private la proiecte	0 %
	Valoarea contribuției private la proiecte	0 lei