

1 **Comparativa entre creixement i valor nutricional d'enciams de** 2 **varietats locals i millorades en relació a diverses aplicacions de** 3 **fertilització.**

4 **Puig Roca, Jordi¹,**

5 ¹ Espigall (www.espigall.cat)

6 * Autor al que la correspondència ha de ser enviada; e-mail: jordi@espigall.cat

7 **Resum:**

8 L'objectiu d'aquest estudi ha estat comparar dues varietats locals d'enciam de Catalunya amb dues
9 varietats millorades de característiques semblants en relació a la seva capacitat per suportar diversos
10 graus de fertilització orgànica i com aquest paràmetre influeix en el seu creixement (generació de
11 biomassa) i en la qualitat nutricional d'aquests.

12 El resultat de l'estudi indiquen que les varietats locals, en les condicions concretes de la prova de
13 camp, han respost millor pel que fa a generació de biomassa foliar, nombre de fulles i alçada en relació
14 a les varietats millorades.

15 També s'ha pogut constatar que la qualitat nutricional de les varietats locals d'enciam comparada
16 amb la de les varietats millorades produïdes en convencional i en ecològic és superior.

17 **Paraules clau:** Enciam escaroler, enciam 3 ulls, compost, nutrients.

18

19 **1. Introducció**

20 L'agricultura és un dels principals sectors implicant en el canvi climàtic a escala planetària.
21 L'assoliment de models agrícoles de menor impacte ambiental s'esdevé una necessitat ja que el
22 context planetari futur determinarà una agricultura que estarà sotmesa a una menor dotació energètica,
23 ara d'origen fòssil, però també, a una dotació d'aigua i de fertilitzants inferiors.

24 En aquest sentit, el present estudi pretén comparar 2 varietats hortícoles seleccionades en un context
25 d'agricultura pre-industrial (enciam escaroler i enciam 3 ulls) amb dues varietats dissenyades per a un
26 context agrícola modern (enciam iceberg i llarg romà).

27 La comparativa, pretén analitzar la influència de la fertilització orgànica a partir de compostatge de
28 diversos elements orgànics de baix cost i impacte ambiental sobre el creixement d'aquestes 4 varietats
29 d'enciam, així com de les propietats nutricionals més destacades per tal de determinar quines varietats
30 poden ser més eficients per alimentació humana en un futur context d'escassetat de recursos.

31

32 **2. Zona de la prova de camp**

33 L'estudi s'ha realitzat al municipi de l'Ametlla del Vallès, Vallès Oriental, a 35 km al nord-est de
 34 Barcelona. L'emplaçament forma part de l'àmbit de distribució biogeogràfica tradicional d'aquestes
 35 dues varietats locals (enciam escaroler i tres ulls) i està caracteritzat per un clima mediterrani sec o
 36 subhúmit (segons l'índex de Thornwhite), és a dir, l'evaporació és lleugerament superior a la
 37 precipitació. La proximitat al mar Mediterrani és de menys de 20 km i a l'altitud respecte el nivell del
 38 mar de 250 m. El context climàtic de la zona d'estudi es caracteritza per hiverns suaus però amb una
 39 lleugera inversió tèrmica que n'aguditza el risc de glaçades (20-30 dies l'any). La temperatura mitjana
 40 anual de la zona se situa a l'entorn dels 14°C. Tot i la influència marina, els contrastos tèrmics són
 41 aguditzats, no essent estranys valors de temperatura màxima propers als 40°C o mínimes inferiors als
 42 -5°C. La pluviometria es concentra preferentment a la tardor i a la primavera, essent la mitjana
 43 climàtica (1973-2000) de 650mm/any.

44 La vegetació i el paisatge de la plana vallesana és marcadament agroforestal; els espais forestals
 45 estan eminentment formats per pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*) i pinyer (*Pinus pinea*) i sota
 46 bosc d'alzines (*Quercus ilex* sps. *ilex*).

47 L'àmbit d'estudi es troba en el context de la depressió del Vallès-Penedès, una fossa tectònica
 48 alineada en direcció NE-SO, que s'ha colmatat de materials quaternaris fruit dels al·luvions i deposició
 49 de sediments de les muntanyes properes en els fons de vall i també fruit de sediments d'origen marí,
 50 generant sòls profunds i fèrtils molt aptes per a l'agricultura.

51 3. Materials i mètodes

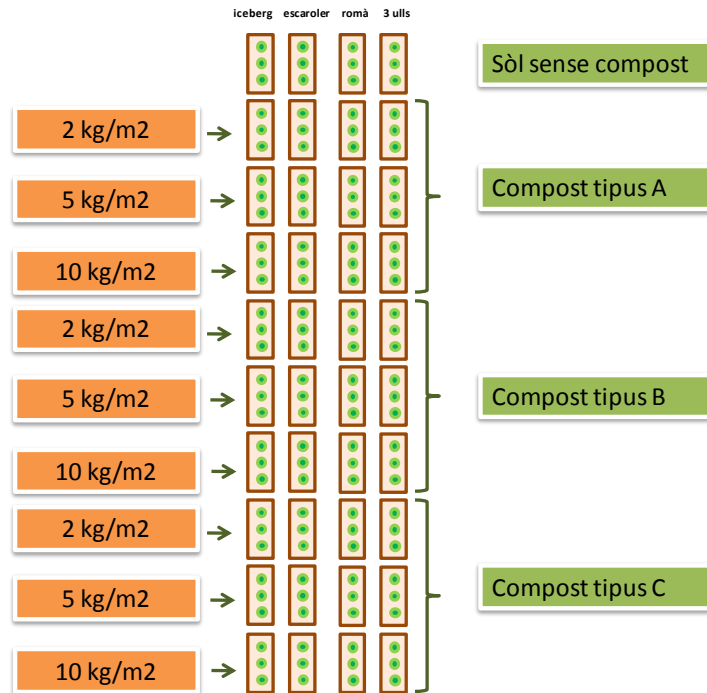
52 Per tal de realitzar l'estudi es va procedir a realitzar 3 piles de compost a partir d'una composició
 53 formulada amb anterioritat i que modificava, únicament, els percentatges de triturat vegetal i de fems.
 54 Les piles van estar 5 mesos en procés de compostatge aeròbic amb volteig forçat (3 voltejos).

Pila	A		B		C	
	kg	%	kg	%	kg	%
Composició:						
Triturat vegetal	200	40,0	300	60,0	150	30,0
Fems	250	50,0	150	30,0	300	60,0
Cendra	36,6	7,3	36,6	7,3	36,6	7,3
Farina d'os	11,8	2,4	11,8	2,4	11,8	2,4
Llana	1,55	0,3	1,55	0,3	1,55	0,3
TOTAL	499,95	100	499,95	100	499,95	100

55
 56 El triturat vegetal procedia de restes de poda de jardins, els fems de porcí ecològic amb palla, la
 57 cendra de crema de coníferes, la farina d'os d'un escorxador de porcí i la llana d'ovella d'una empresa
 58 d'aïllants. En tots els casos, a excepció de la farina d'os, cap dels materials va tenir cost, sí de
 59 transport.

60 Un cop compostats els residus orgànics es va procedir a realitzar una bateria de proves amb els
 61 enciams esmentats. Per tal d'eliminar possibles interferències en la dosificació de fertilització es va
 62 procedir a col·locar terra de la finca en 40 recipients als que es va aplicar una dosificació variable de
 63 compost (0, 2,5 i 10kg/m²). Aquesta dosificació es va aplicar pels 3 tipus de compost i per cadascuna
 64 de les 4 varietats d'enciam analitzades (escaroler, 3 ulls, iceberg i romà). En cadascun d'aquests

65 recipients es van plantar 3 enciams. Per tal de monitoritzar diversos paràmetres ambientals de la prova
 66 de camp es va procedir a col·locar un sensor de temperatura (enciam escaroler sense compost) i 4
 67 d'humitat als recipients (amb les diferents dosificacions de compost -0, 2, 5 i 10kg/m²-) de l'enciam
 68 escaroler. La resta de paràmetres climàtics eren monitoritzats per una estació meteorològica Davis,
 69 Vantage pro.



70
 71 Les analítiques dels enciams es van realitzar sobre paràmetres que aporten informació nutricional.
 72 En concret: vitamina C (intervé en la creació del col·lagen, immunoestimulant, etc.), nitrats i nitrits
 73 (com a font de possible contaminació i generació de metahemoglobina) i matèria seca (contingut de
 74 fibra alimentària).

75 3.1 Mostreig i presa de dades

76 Per tal de determinar el creixement dels enciams en diverses concentracions de fertilització es van
 77 realitzar 9 comptatges durant els 58 dies de cycle de cultiu. Els paràmetres estudiats van ser: la longitud
 78 en cm des del sòl fins a la fulla de major longitud i el nr. de fulles. El dia 58, es va fer un pesat de la
 79 biomassa generada –la part aèria- en grams (n=120).



80

81 Pel que fa als paràmetres de qualitat dels enciams es va procedir a analitzar els 3 enciams
 82 escarolers i dos de tres ulls 24 hores després de la seva recol·lecció; una setmana després, el darrer
 83 enciam tres ulls. Per realitzar la comparació es van adquirir 3 icebergs i 3 romans a una cadena de gran
 84 distribució produïts en convencional i 3 enciams romans i 3 de fulla de roure (no es va localitzar
 85 iceberg) produïts en ecològic en una altra cadena de distribució.

86 Per tal de poder millorar la comparabilitat, un dels enciams de la prova de camp (3 ulls) va restar
 87 una setmana refrigerat per emular el temps mitjà que un enciam de la gran distribució pot trigar a
 88 comercialitzar-se i, per tant, a ser analitzat.

89 3.3 Mètodes analítics

90 De les 3 categories de compost es van analitzar els següents paràmetres químics: nitrogen Kjeldahl
 91 matèria fresca (titulació volumètrica), matèria seca a 105° (gravimetria/PA-098), nitrogen amoniacal
 92 matèria fresca (titulació volumètrica), fòsfor per mitjà d'extracció àcida (espectrometria ICP-OES),
 93 fòsfor (P2O5) amb solució d'aiguacitrat (gravimetria), potassi per mitjà d'extracció àcida
 94 (espectrometria ICP-OES) i carboni orgànic oxidat (Springer-Klee) (titulació volumètrica).

95 Pel que fa les analítiques de qualitat dels enciams: nitrats (a partir de determinació colorimètrica
 96 azoica. Els resultats estan expressats en una escala del 1-120 mg/l NO₃, nitrats (a partir de determinació
 97 colorimètrica azoica). Els resultats estan expressats en una escala del 0.02-0.5 mg/l NO₂, vitamina C (a
 98 partir de diclorofenol indofenol -titulació volumètrica). Els resultats mostren la quantitat de vitamina C
 99 en mg/2ml de líquid d'enciam i matèria seca (65°C durant 48 hores).

100

101 4. Resultats

102 S'ha pogut observar que dels 3 compostos preparats les analítiques realitzades indiquen que les
 103 variacions són poques en quan a matèria seca, essent el compost A (53%) el que en presenta més. Pel
 104 que fa al nitrogen Kjeldahl, el compost A (1,59%) és el més ric, tot i que el nitrogen amoniacal és més

105 alt al compost B (0,13%). Pel fòsfor, tant en extracció en àcid com en P2O5, és el C, en potassi el C i
 106 en carboni orgànic el C.

107

Analítiques de les 3 piles de compost

Paràmetre	Compost A	Compost B	Compost C
Matèria seca 105°C (% s.m.f)	53	51,5	52,8
N kjekdahl (% s.m.s)	1,59	1,46	1,41
N amoniacal (% s.m.s)	0,08	0,13	0,12
Fòsfor (ext. Àcid) (% s.m.s)	0,69	0,73	0,93
Fòsfor (P2O5) (% s.m.f)	0,73	0,86	0,68
Potassi (% s.m.s)	1,88	2,07	1,94
C. Orgànic(% s.m.f)	14,8	14,76	16,58

108

109 Pel que fa a les proves de creixement en funció de les diferent dosificacions de compost i de les
 110 varietats es pot observa que pel que fa a la generació de biomassa total aèria, la millor dosi d'aplicació
 111 ha estat la de 5kg/m2 (75% de resultats màxims) i del compost tipus A (83,33% de resultats màxims).

112

113

Percentatge de valor màxims per a cada paràmetre estudiat

Valor	Dosi aplicació			Tipologia compost		
	2 kg/m3	5 kg/m3	10 kg/m3	A	B	C
Nº fulles ut	50,00%	50,00%	0,00%	75,00%	0,00%	25,00%
Alçada (cm)	100,00%	0,00%	0,00%	75,00%	0,00%	25,00%
Pes (g)	25,00%	75,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
Total	58,33%	41,67%	0,00%	83,33%	0,00%	16,67%

114

Resultat mitjans dels paràmetres analitzats

	Dosi aplicació			Tipologia compost		
	2 kg/m3	5 kg/m3	10 kg/m3	A	B	C
Iceberg						
Mitjana nº fulles	15,75	16,00	15,67	16,67	16,00	15,00
Desviació standard nº fulles	1,73	1,73	2,52	1,53	2,65	1,00
Mitjana mida (cm)	9,45	6,75	6,63	10,83	8,12	8,33
Desviació standar mida	1,38	1,73	1,44	0,29	0,20	0,58
Mitjana pes (g)	78,06	86,67	77,78	114,44	60,56	67,50
Desviació standard pes	21,61	42,26	32,25	20,84	7,52	17,34
Escaroler						
Mitjana nº fulles	21,50	17,67	18,00	18,00	19,33	19,67
Desviació standard nº fulles	1,15	1,15	1,00	1,73	2,52	2,08
Mitjana mida (cm)	10,07	6,63	7,25	10,67	8,23	9,67
Desviació standar mida	1,90	1,26	2,08	1,15	0,75	2,08
Mitjana pes(g)	57,22	92,78	85,56	150,56	45,56	39,44
Desviació standard pes	28,40	82,82	76,31	52,98	4,81	3,85
3 ulls						
Mitjana nº fulles	35,00	30,00	32,33	36,33	32,00	29,33
Desviació standard nº fulles	1,53	6,56	6,43	1,15	7,00	4,51
Mitjana mida(cm)	10,00	8,50	8,50	11,00	10,33	11,33
Desviació standar mida	1,00	0,58	1,15	1,00	1,53	0,58
Mitjana pes(g)	60,56	44,89	60,00	75,56	44,33	45,56
Desviació standard pes	39,94	8,76	11,67	28,20	5,24	16,86
Romà						
Mitjana nº fulles	28,00	28,33	30,00	30,33	29,33	27,00
Desviació standard nº fulles	2,31	0,58	5,57	4,93	1,53	2,00

Mitjana mida(cm)	7,00	6,00	6,50	8,67	8,00	7,00
Desviació standar mida	0,00	1,00	2,08	2,08	1,00	0,00
Mitjana pes(g)	0,00	38,33	36,67	30,00	22,22	22,78
Desviació standard pes	0,00	2,89	14,53	27,28	19,53	21,10

115

116

117

118

119

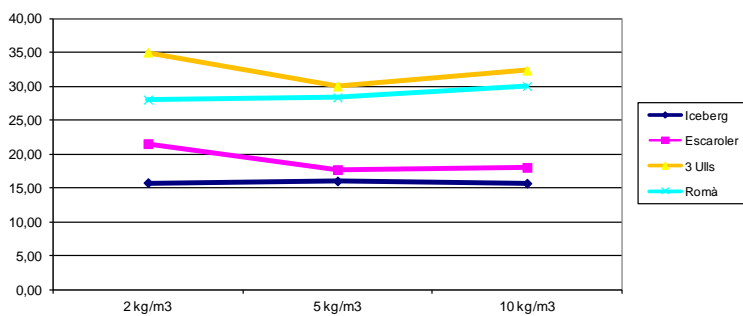
120

121

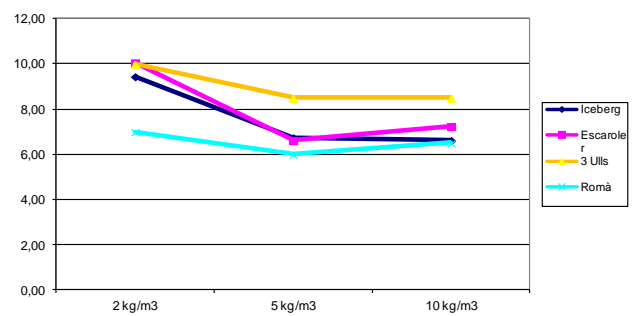
Pel que fa al número de fulles, la dosificació s'ha repartit al 50% entre 2 i 5kg/m² i, bàsicament, (75%) del compost A. En el cas de l'alçada, el 100% del màxims resultats han estat amb la dosi de 2kg/m² i del compost A (75%).

Gràfiques dels paràmetres analitzats per al compost tipus A

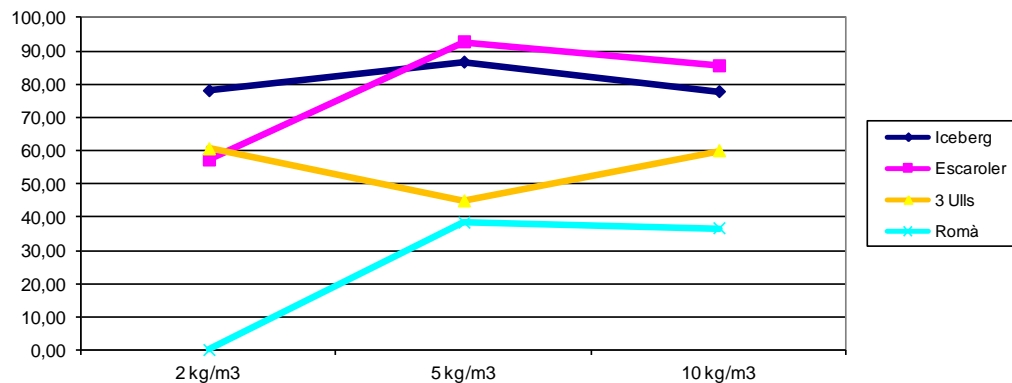
Producció de (nº fulles) compost A



Producció longitud foliar compost A



Producció biomassa total compost A



122

123

124

125

126

127

128

129

130

Pel compost A, la producció de fulles es superior a les varietats locals i se situa el màxim als 2kg/m². Per a la màxim longitud de fulles, les varietats locals també són superiors i a 2kg/m² i, finalment, per a la producció total de biomassa, els màxim són a 5kg/m³ i, també, les varietats locals són les més productives.

En relació al grau d'humitat que de mitjana han tingut, durant els 58 dies de cultiu, les 4 dosificacions de compost, la més elevada ha estat la de major dosificació (10kg/m²) amb un percentatge absolut del 0,84% (un 24,44% més elevada que la que no té compost).

% d'humitat absoluta del sòl

% humitat sòl	sòl nú	2kg/m ²	5kg/m ²	10kg/m ²
% absolut	0,63	0,70	0,76	0,84

131

132 Pel que fa als resultats de qualitat dels enciams es pot observar que les varietats locals són les que
 133 tenen els paràmetres més baixos de nitrats (fins a 6 vegades menys que els convencionals pel cas de
 134 l'escaroler o 2,4 vegades pel romà). En el cas dels ecològics de gran distribució, pel 3 ulls, l'únic
 135 comparable, estaria lleugerament per sota del romà (50-70ppm). Pel cas dels nitrats, les varietats locals
 136 no en tenen en contraposició amb la resta. En el cas de la vitamina C, l'escaroler té 4,6 vegades més
 137 vitamina C que l'iceberg o el 3 ulls 1,59 vegades més que el romà. Comparant el 3 ulls amb el romà
 138 ecològic la diferència seria de 1,34 vegades més per part del 3 ulls.

139 Pel que fa a la matèria seca, l'escaroler en té 5,58 vegades més que l'iceberg convencional. Pel que
 140 fa al 3 ulls té 1,6 vegades més matèria seca que un romà convencional o 2 que un romà ecològic.

141

142

Resultats qualitius dels enciams

Paràmetres	Nitrats (mg/l N03)	Nitrits (mg/l N02)	Vitamina C(mg/2ml liquat enciam)	%Matèria seca
Escaroler ecològic prova de camp	20	0	0,106	9,50%
3 ulls ecològic prova de camp	50	0	0,094	8%
3 ulls (collit una setmana abans proves)	30	0	0,094	8%
Fulla de roure ecològic (gran distribució)	50	inferior a 0,02	0,106	6,7-8%
Romà ecològic (gran distribució)	50-70	inferior a 0,02	0,07	4%
Romà convencional gran distrib. 2	120	0,02	0,059	5%
Iceberg convencional gran distrib. 2	90-120	0,02	0,023	1,70%

143

144 5. Discussió i conclusions

145 Les 3 proves de compost realitzades mantenint fixa l'aportació de llana d'ovella (rica en nitrogen),
 146 farina d'os (rica en fòsfor i nitrogen) i cendra (rica de potassi) i variant l'aportació de fems i triturat
 147 vegetal han donat uns resultats analítics molt semblants. Destaca que el compost A és més ric en
 148 matèria seca, valor sorprenent si es té en compte que el compost B és el que presenta un major volum
 149 de triturat vegetal. També, el compost A té el nitrogen Kjeldahl més elevat. En termes generals
 150 s'hauria d'esperar que fos el C ja que és el que té major proporció de fems de porcí (ric en nitrogen).
 151 Per contra, també, el nitrogen amoniacal, és més alt al compost B, el de menor proporció de fems. En
 152 darrer terme, el fòsfor, el potassi i el carboni orgànic són més elevats al compost C, resultats esperables
 153 per l'elevada proporció de fems de porcí.

154 Pel que fa al creixement dels enciams s'ha pogut constatar que el compost que ha generat major
 155 creixement vegetatiu ha estat el tipus A amb una dosi que estaria entre els 2 i 5kg/m². Aquest fet ens
 156 indica que la fertilització excessiva no és garantia de major creixement vegetatiu, i, en alguns casos,
 157 especialment en el pes de la biomassa generada, ha estat limitant. Cal tenir en compte que es podria
 158 esperar que el compost A no fos el més productiu ja que la proporció de fems és inferior que el C. Val

159 a dir, però, que el sòl en que s'ha fet la prova tenia uns nivells de fòsfor i potassi molt alts. En aquest
 160 sentit, el compost A era el més pobre en aquests dos nutrients fet que podria indicar un cert efecte
 161 inhibidor del creixement derivat d'aquestes dosis altes de nutrients.

162 També s'ha pogut constatar que la producció mitjana de biomassa de les varietats locals ha estat molt
 163 superior a la de les convencionals; en el cas de l'escaroler ha estat un 17,4% superior a l'iceberg i en el
 164 cas del 3 ulls, pràcticament un 99,2% més. Aquesta situació es pot explicar per la genètica de les
 165 varietats local comparades, de mida més gran que les modernes i perquè el mostreig s'ha allargat
 166 durant 58 dies, temps molt superior al de collita de les varietats modernes (uns 40 dies) que ha permès
 167 a les varietats locals, de cicle més llarg, desenvolupar tot el seu potencial de biomassa.

168 Pel que fa a les propietats nutricionals estudiades, es pot concloure que els enciams de producció
 169 convencional, fertilitzats majoritàriament amb adobs de síntesi química, molt solubles en aigua,
 170 generen verdures de menor qualitat ja que acumulen un major nombre de nitrats i de nitrits. En concret,
 171 les varietats tradicionals tenen de 6 a 2,4 vegades menys de nitrats que les produïdes en convencional
 172 i, també estan lleugerament per sota de les varietats millorades ecològiques.

173 En relació a la vitamina C, les varietats locals tenen entre 4,6 i 1,59 vegades més de vitamina C que
 174 les millorades produïdes en convencional i 1,34 vegades més que les ecològiques. Això és així ja que
 175 el creixement de les varietats locals és més lent, per tant, l'exposició solar és major i més alta la
 176 possibilitat de sintetitzar vitamina C, també, intervenen factors genètics varietals lligats a selecció
 177 secular encaminada a obtenir varietats amb les màximes potencialitats nutritives, seria, entre d'altres
 178 paràmetres, també, el de la vitamina C.

179 En darrer terme, la matèria seca de les varietats locals és entre 5,58 i 1,6 vegades més que les
 180 varietats modernes, essent les produïdes en ecològic les de major proporció de fibra. Aquest fet
 181 s'explica per diversos motius però, essencialment, per les pautes de reg. En el cas de les varietats de la
 182 prova de camp, l'aigua va ser restringida. En el cas de la resta de varietats no acostuma a ser així i
 183 menys en convencional on la fertilització inorgànica demanda unes dosis més altes de reg per
 184 equilibrar l'osmosi vegetal. D'altra banda, el creixement més lent de les varietats antigues permet la
 185 major generació de cel·lulosa a la paret cel·lular fet que fa incrementar la matèria seca final.

186 En aquest sentit, es pot concloure, que les varietats locals en el cas de la prova de camp realitzada i
 187 en les condicions estudiades són més eficients en la generació de biomassa i de nutrients per a
 188 l'alimentació humana, ja que en condicions de fertilització orgànica i de baix reg, han generat, de
 189 mitjana, major producció.

190 Pel que fa a la qualitat final, s'ha pogut constatar que la comparació entre enciams de varietats
 191 locals produïdes en ecològic comparades amb varietats millorades produïdes en convencional i
 192 ecològic genera importants diferències en la qualitat final del productes alimentaris, essent, en el cas
 193 dels enciams analitzats, les varietats locals produïdes en ecològic, les de major valor nutricional.

195 **Agraïments**

196 A Laura Castrillo, per la feina de laboratori.

197 A l'Eduard Corbera per la feina de camp.

198 **Referències**

- 199 1. Vogiatzakis, I. *Mediterranean Mountain Environments*; John Wiley & Sons, Ltd, The Atrium,
200 Southern Gate, Chichester, UK. 2012.
- 201 2. Altieri, M.A.; L. Merrick. In situ conservation of crop genetic resources through maintenance of
202 traditional farming systems. *Econ bot.* **1987**, *41*, 86-98.
- 203 3. Altieri, M.A.; Anderson, M.KAT.; Merrick, L.C. Peasant Agriculture and the Conservation of
204 Crop and Wild Plant Resources. *Conserv. boil.* **1987**, *1*, 49–58.
- 205 4. Calvet-Mir, L.; Calvet-Mir, M.; Vaqué-Nuñez, L.; Reyes-García, V. Landraces in situ
206 conservation: a case study in high-mountain home gardens in Vall Fosca, Catalan Pyrenees,
207 Iberian Peninsula. *Econ. Bot.* **2011**, *65*(2), 146-157.
- 208 5. Prescott-Allen, R.; Prescott-Allen, C. The case for in situ conservation of crop genetic resources.
209 *Nature resour.* **1982**, *231*, 5-20.
- 210 6. Cox, P.A. Will tribal knowledge survive the millennium? *Science.* **2000**, *287*, 44-45.
- 211 7. Maffi, L. Endangered languages, endangered knowledge. *Int. Soc. Sci. J.* **2002**, *54*, 385-393.
- 212 8. Jarvis, D.I.; T. Hodgkin. The maintenance of crop genetic diversity on farm: Supporting the
213 Convention on Biological Diversity's Programme of Work on agricultural biodiversity.
214 *Biodivers.* **2008**. *9*, 23-28.
- 215 9. Eyzaguirre, P.B.; O.F. Linares. *Home Gardens and Agrobiodiversity*. Smithsonian Books,
216 Washington DC, USA. **2004**, Introduction, pp 1-28.
- 217 10. Frison, E.; Smith, I.F.; Johns, T.; Cherfas, J.; Eyzaguirre, P.B. Agricultural biodiversity, nutrition
218 and health: Making a difference to hunger in the developing world. *Food. Nutr. Bull.* **2006**, *27*,
219 167-179.
- 220 11. Agelet, A.; Bonet, M.À.; Vallès, J. Homegardens and their role as a main source of medicinal
221 plants in mountain regions of Catalonia (Iberian Peninsula). *Econ. bot.* **2000**. *54*, 295-309.
- 222 12. Calvet-Mir, L.; Gómez-Baggethun, E.; Reyes-García, V. Beyond food production: Ecosystem
223 services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern
224 Spain. *Ecol. econ.* **2012**. *74*, 153-160.
- 225 13. Boada, M. La descoberta del periglacialisme al Montseny. Una aportació «viva» de Salvador
226 Llobet al coneixement de la geografia ambiental del massís. *Doc. Anàl. Geogr.* **1997**. *30*, 139-
227 148.
- 228 14. Carranza, S. & Amat, F. Taxonomy, biogeography and evolution of *Euproctus* (Amphibia:
229 Salamandridae), with the resurrection of the genus *Calotriton* and the description of a new
230 endemic species from the Iberian Peninsula. *Zool. J. Linn. Soc-lond.* **2005**, *145*, 555-582.
- 231 15. Martínez-Silvestre, A.; Amat, F.; Bargalló, F.; Carranza, S. Incidence of pigmented skin tumors
232 in a population of wild Montseny brook newt (*Calotriton arnoldi*). *J. wildlife. dis.* **2011**, *47*(2),
233 410-414.
- 234 16. Diputación de Barcelona. *Parque Natural del Montseny. Reserva de la Biosfera. Memoria 2010*.
235 Diputación de Barcelona. Barcelona, Spain. 2011.
- 236 17. Ravenel, R.M.; Redford, K.H. Understanding IUCN protected area categories. *Nat. Area. J.* **2005**.
237 *25*, 381-389.

-
- 238 18. Bishop, K.; Dudley, N.; Phillips, A.; Stolton, S. *Speaking a common language: the uses and*
239 *performance of the IUCN System of Management Categories for Protected Areas*; IUCN, UNEP-
240 WCMC: Cardiff, UK. **2004**.
- 241 19. Mouillot, D.; Culioli, K.M.; Pelletier, D.; Tomasini, J.A. Do we protect biological originality in
242 protected areas? A new index and an application to the Bonifacio Strait Natural Reserve. *Biol*
243 *conserv.* **2008**, *141*, 1569-1580.
- 244 20. Purvis, A.; Hector, A. Getting the measure of biodiversity. *Nature.* **2002**. *405*, 212-219.
- 245 21. Boada, M. *Montseny, medi i home*; Fundació Rectoria Vella. ICE. Barcelona, Spain. **2004**.
- 246 22. Peñuelas, J.; Boada, M. A global change induced biome shift in the Montseny mountains (NE
247 Spain). *Glob. Change Biol.* **2003**, *9*, 131-140.
- 248 23. Boada, M. *El Montseny, cinquanta anys d'evolució dels paisatges*; Publicacions de l'Abadia de
249 Montserrat. Barcelona, Espanya. **2002**. España.
- 250 24. Russo-Andrade, R.O. Agrosilvopastoral systems: a practical approach toward sustainable
251 agriculture. *J. Sustain. Agr.* **1996**. *7(4)*, 5-17
- 252 25. Wilkie, D., G. Morelli, J. Demmer, M. Starkey, P. Telfer, and M. Parks and People: Assessing the
253 Human Welfare Effects of Establishing Protected Areas for Biodiversity Conservation. *Conserv.*
254 *biol.* **2006**, *20 (1)*, 247-249.