

Les recherches sur le trèfle blanc en Bulgarie. Production et composition chimique

T. Mihovsky

En Bulgarie, des recherches ont été entreprises récemment sur le trèfle blanc (MIHOVSKY, 1993), car il représente un apport fourrager intéressant par son taux de matières azotées (CARDASOL et al., 1987 ; GUYER, 1987), malgré une production limitée (FRAME, 1986). Dans ce deuxième article, nous présenterons les résultats de production et de composition de 15 variétés de trèfle blanc en culture pure. Les types et origines des variétés comparées, ainsi que les principales caractéristiques pédoclimatiques de l'essai ont été présentées précédemment (MIHOVSKY, 1993).

Matériel et méthodes

La production de matière sèche (MS) a été mesurée par passage à l'étuve (60°C puis 105°C) des échantillons jusqu'à poids constant. A chaque coupe, des échantillons (séchés à l'ombre) ont été analysés pour déterminer la teneur en matières azotées totales (MAT), en fibres totales (cellulose), en Ca, en P et en minéraux. La production de MAT a été calculée chaque année. La composition en acides aminés de chaque variété a été analysée à partir d'un échantillon reconstitué, le pourcentage de chaque coupe dans cet échantillon global correspondant à sa proportion dans la production annuelle.

MOTS CLÉS

Bulgarie, composition chimique, cultivar, production fourragère, trèfle blanc, valeur nutritive.

KEY-WORDS

Bulgaria, chemical composition, cultivar, forage production, nutritive value, white clover.

AUTEUR

Institut d'Agronomie de Haute Montagne, 5 600 Troyan (Bulgarie).

Variété	1986 (% Targoviste)	1987 (% Targoviste)	1988 (% Targoviste)	Moyenne 1986-1988 (%)
1. S-184	74,76	82,88	114,47	83,12
2. Donna	77,80	116,94	179,28	107,22
3. Huia	49,98	115,03	144,41	90,22
4. Lirepa	77,02	80,45	130,92	84,87
5. Menna	87,58	137,18	245,06	128,29
6. Milka	106,88	133,80	228,95	133,29
7. Pajbjerg	76,31	91,92	122,37	88,82
8. Nesta	87,87	109,04	143,42	103,84
9. Olwen	67,94	119,55	186,18	105,01
10. Targoviste (production, t MS/ha)	100,00 (4,49)	100,00 (4,60)	100,00 (1,22)	100,00 (3,44)
11. Arcadia	83,44	148,65	303,29	138,42
12. California	80,01	146,05	302,96	135,86
13. Debut	86,64	135,19	297,70	133,18
14. Gigant	65,63	106,60	195,06	99,18
15. Titan	64,38	126,85	215,46	110,01
ppds 5%	16,38	22,21	36,79	11,98
ppds 1%	21,75	29,51	48,87	17,47
ppds 0,1%	28,43	38,57	63,89	22,83

TABLEAU 1 : Production des 15 variétés comparées (en % de la variété Targoviste).

TABLE 1 : Comparison of the yields of 15 cultivars (% of cultivar Targoviste).

Présentation des résultats

1. Production de matière sèche

La production moyenne des 15 variétés étudiées est de 3,76 t MS/ha (tableau 1). Arcadia, California, Milka, Debut et Menna, qui appartiennent aux types hollandicum et Ladino, ont les meilleures productions, supérieures à celle du témoin Targoviste (3,44 t MS/ha) de 38,4, 35,9, 33,3, 33,2 et 28,3% respectivement. Titan, Donna, Olwen et Nesta ont aussi des productions supérieures au témoin. En revanche, la variété S-184 produit seulement 2,86 t.

La production est maximale la deuxième année (5,37 t MS/ha en moyenne, tableau 1), la variété la plus productive étant Arcadia (6,84 t MS/ha). L'essentiel de la production se fait lors des coupes de printemps, les conditions estivales étant moins favorables à la pousse du trèfle.

2. Composition chimique

La composition chimique du trèfle blanc (tableau 2) prouve la qualité de ce fourrage, comme le mentionnaient LÉCONTE et LAISSUS (1985).

La teneur en MAT est la plus importante chez la variété S-184 (17,6%), tandis qu'elle atteint respectivement 14,2% et 14,8% chez Arcadia et Titan. Les teneurs les plus élevées sont observées en 1986, l'année la plus sèche, et pour une même année, au cours de l'été.

La teneur en cellulose des 15 variétés est considérable (18,8%), sans doute en raison d'une température moyenne relativement importante qui tend à accroître la masse des parois cellulaires (WILSON, 1982). Les plus fortes teneurs sont relevées chez les variétés de type Ladino : California, Titan, Debut et Arcadia (respectivement 21,0, 20,7, 19,8, 19,0%).

Les teneurs en Ca, P et matières minérales varient peu entre les variétés ; elles sont en moyenne de 1,3%, 0,31% et 11,15% (tableau 2). Les variétés de type Ladino contiennent plus de Ca et moins de P que les deux autres types. Le rapport Ca/P varie de 3,12 chez S-184 à 5,26 chez Arcadia.

3. Production de MAT

La production moyenne de MAT pour la période 1986-1988 est de 1,79 t/ha. Milka est la variété la plus productive (2,34 t, figure 1), supérieure de 38,2% au témoin Targoviste. Menna, California, Debut et Arcadia ont également de fortes productions de MAT (2,25, 2,17, 2,07 et 2,03 t/ha), en rapport avec leur importan-

Variété	MAT (%)	Cellulose(%)	Ca (%)	P (%)	Ca/P	Matières minérales (%)
1. S-184	17,57	19,19	1,109	0,355	3,12	11,79
2. Donna	15,19	17,39	1,331	0,276	4,82	11,61
3. Hula	16,25	16,69	1,217	0,292	4,17	10,85
4. Lirepa	16,03	18,98	1,294	0,299	4,33	11,08
5. Menna	16,99	18,42	1,156	0,338	3,42	11,51
6. Milka	17,02	17,21	1,154	0,324	3,56	12,56
7. Pajbjerg	15,32	18,96	1,171	0,313	3,74	11,92
8. Nesta	15,35	19,51	1,311	0,310	4,23	10,63
9. Olwen	17,01	18,08	1,149	0,279	4,12	11,18
10. Targoviste	16,41	18,52	1,301	0,328	3,97	10,39
11. Arcadia	14,20	19,03	1,506	0,286	5,26	10,81
12. California	15,53	20,99	1,221	0,319	3,83	11,47
13. Debut	15,06	19,81	1,301	0,304	4,28	10,22
14. Gigant	16,18	18,91	1,286	0,306	4,20	10,57
15. Titan	14,84	20,71	1,501	0,294	5,10	10,62
Moyenne	15,93	18,83	1,276	0,308	4,14	11,15

TABLEAU 2 : Composition chimique des 15 variétés comparées (en % de la matière sèche).

TABLE 2 : Comparison of the chemical compositions of 15 cultivars (% of dry matter).

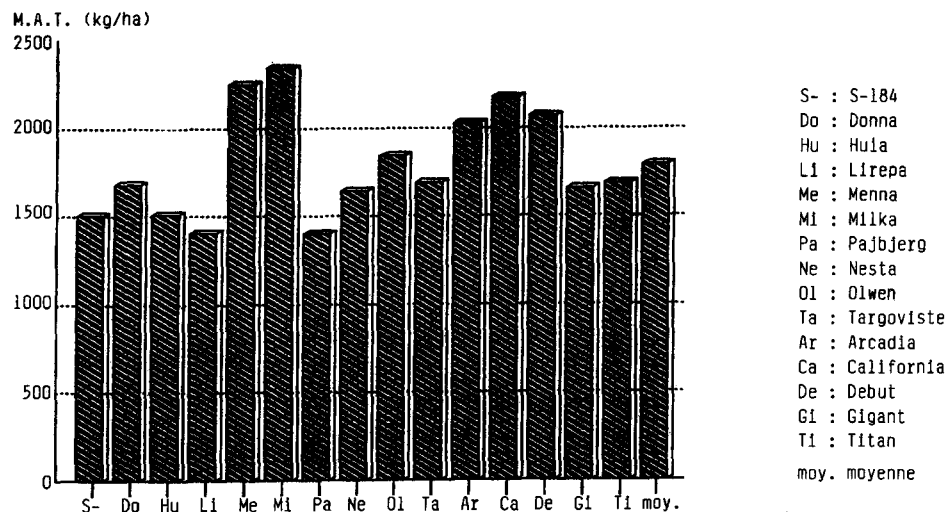


FIGURE 1 : Production de M.A.T. des 15 variétés comparées (pour la période 1986-1988).

FIGURE 1 : Comparison of the crude protein yields of the 15 cultivars (period 1986-1988).

te production de matière sèche. Pajbjerg et Lirepa ont les productions de MAT les plus faibles (1,40 t/ha).

4. Composition en acides aminés

Les acides aminés représentent, en moyenne pour les 15 variétés, 13,1 % de la matière sèche (tableau 3), dont la moitié sous forme d'acides aminés essentiels. Leucine et phénylalanine sont les mieux représentées (1,04 et 0,80%), tandis que la méthionine a la plus faible teneur (0,09%). Le trèfle blanc contient également une quantité importante d'acides aspartique et glutamique (2,27 et 1,46%). Par rapport aux autres légumineuses (luzerne, trèfle violet...), le trèfle blanc contient trois fois plus d'arginine, de valine, de leucine, de lysine, de thréonine, de phénylalanine et d'histidine (tableau 4) ; il est aussi caractérisé par une teneur élevée en isoleucine et méthionine.

Conclusion

L'étude comparative de 15 variétés de trèfle blanc dans les conditions de montage de Troyan conduit aux conclusions suivantes :

- Le trèfle blanc fauché produit en moyenne 3,8 t MS/ha/an, les variétés

Expérimentations sur le trèfle blanc en Bulgarie

Variétés	1. S-184	2. Donna	3. Hula	4. Lirepa	5. Menna	6. Milka	7. Pajbj.	8. Neeta	9. Olwen	10. Targ.	11. Arcad.	12. Calif.	13. Debut	14. Gigant	15. Titan	Moy.
Arginine	0,73	0,69	0,64	0,65	0,71	0,72	0,71	0,64	0,66	0,68	0,64	0,63	0,70	0,65	0,71	0,68
Valine	0,71	0,71	0,72	0,72	0,79	0,82	0,67	0,74	0,73	0,69	0,77	0,71	0,74	0,78	0,72	0,73
Glycine	0,81	0,74	0,72	0,73	0,91	0,80	0,81	0,72	0,72	0,80	0,74	0,74	0,74	0,78	0,81	0,77
Isoleucine	0,59	0,56	0,66	0,54	0,64	0,67	0,57	0,53	0,56	0,56	0,59	0,57	0,54	0,60	0,57	0,58
Leucine	1,02	1,10	1,02	1,03	1,14	1,06	1,01	1,02	0,99	0,99	1,12	1,06	0,94	1,12	0,98	1,04
Lysine	0,71	0,65	0,68	0,64	0,65	0,65	0,71	0,63	0,67	0,71	0,63	0,59	0,65	0,60	0,64	0,65
Méthionine	0,06	0,10	0,07	0,11	0,10	0,09	0,08	0,09	0,07	0,12	0,13	0,10	0,08	0,11	0,11	0,09
Thréonine	0,69	0,68	0,66	0,65	0,68	0,73	0,67	0,65	0,69	0,65	0,68	0,65	0,64	0,64	0,69	0,67
Phénylalanine	0,79	0,80	0,91	0,77	0,84	0,88	0,85	0,77	0,75	0,81	0,84	0,73	0,76	0,78	0,77	0,80
Histidine	0,33	0,31	0,31	0,31	0,35	0,32	0,32	0,28	0,26	0,30	0,29	0,31	0,28	0,30	0,28	0,30
Tyrosine	0,49	0,46	0,52	0,60	0,53	0,45	0,50	0,46	0,46	0,51	0,51	0,44	0,48	0,47	0,47	0,49
Cystine	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,08	0,07	0,07	0,07
Ac. aspartique	2,22	2,00	2,83	2,41	2,34	2,61	1,94	2,41	1,99	2,28	2,28	2,20	1,96	2,71	2,23	2,31
Alanine	0,76	0,64	0,83	0,84	0,90	0,91	0,78	0,81	0,77	0,78	0,82	0,81	0,75	0,87	0,82	0,82
Ac. glutamique	1,49	1,36	1,55	1,38	1,59	1,52	1,52	1,39	1,45	1,48	1,37	1,40	1,46	1,45	1,43	1,46
Proline	0,96	0,90	1,14	0,88	1,02	1,09	0,96	0,93	1,05	1,09	0,84	0,79	1,01	0,87	1,04	0,97
Sérine	0,73	0,72	0,75	0,70	0,74	0,75	0,71	0,70	0,66	0,72	0,73	0,69	0,69	0,69	0,75	0,71
% de MS	13,2	12,7	14,1	13,0	14,0	14,4	12,9	12,5	12,8	13,3	13,0	12,5	12,5	13,5	13,1	13,1
Ac. aminés essentiels	6,44	6,34	6,39	6,15	6,81	6,76	6,40	6,07	6,12	6,35	6,40	6,12	6,08	6,36	6,28	6,34

TABLEAU 3 : Teneurs en acides aminés des 15 variétés comparées (en % de la matière sèche).

TABLE 3 : Comparison of the amino-acid contents of 15 cultivars (% of dry matter).

Arcadia, Debut, Menna, California et Milka étant les plus productives. La production est maximum la deuxième année et lors des coupes de printemps.

– L'analyse chimique souligne la valeur nutritive du trèfle blanc. La teneur maximum en MAT a été observée chez la variété de type nain S-184 (17,6%), alors

Espèce	Trèfle blanc	Luzerne	Trèfle violet	Onobr.sp.	Maïs	Petit pois	Orge	Avoine
Arginine	0,68	0,21	0,21	0,17	0,35	0,24	0,73	0,48
Valine	0,73	0,25	0,25	0,18	0,38	0,98	0,57	0,52
Glycine	0,77	-	-	-	0,32	1,01	0,55	0,44
Isoleucine	0,58	0,52	0,19	0,36	0,27	0,82	0,79	0,40
Leucine	1,04	-	0,33	-	1,05	-	-	0,76
Lysine	0,65	0,29	0,23	0,18	0,24	1,74	0,43	0,39
Méthionine	0,09	0,07	0,07	0,04	0,16	0,19	0,18	0,18
Thréonine	0,67	0,24	0,20	0,14	0,31	0,94	0,39	0,36
Phénylalanine	0,80	0,15	0,21	0,10	0,38	1,06	0,54	0,50
Histidine	0,30	0,12	0,09	0,09	0,23	0,60	0,23	0,23
Tyrosine	0,49	-	0,11	-	-	-	-	-
Cystine	0,07	0,06	0,05	-	-	-	-	-
Ac. aspartique	2,31	-	-	-	-	-	-	-
Alanine	0,82	-	-	-	-	-	-	-
Ac. glutamique	1,46	-	-	-	-	-	-	-
Proline	0,97	-	-	-	-	-	-	-
Sérine	0,71	-	-	-	-	-	-	-

TABLEAU 4 : Teneurs en acides aminés des principales espèces fourragères utilisées (en % ; d'après VLADIMIROV, 1993).

TABLE 4 : Amino-acid contents of the main forage species in use (in %, after VLADIMIROV, 1993).

que les variétés de type Ladino ont des teneurs en MAT plus faibles et sont les plus riches en cellulose. Les teneurs en minéraux des variétés sont voisines et le rapport Ca/P varie de 3,12 à 5,26. La plus forte production de MAT, en moyenne sur la période de 3 ans, est de 2,34 t/ha chez la variété Milka. Les variétés de type Ladino ont également une bonne production.

– La teneur en acides aminés du trèfle blanc est supérieure à celles des autres cultures fourragères (13,1% de la MS, et 6,34% d'acides aminés essentiels). Milka, Huia et Menna sont les variétés les plus riches en acides aminés.

Accepté pour publication, le 20 février 1995

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CARDASOL V. et al. (1987) : «Importanta leguminoaselor perene in covorul vegetal al pajistilor si principalele conditii pedologice si pratotehnice pentru instalarea si persistentelor», *Prod. Anim. Zootech. Med. Vet.*, 37, 4.
- FRAME J. (1986) : «The production and quality potential of four forage legumes sown alone and combined in various associations», *Crop res.*, 25, 2, 103-122.
- GUYER H. (1987) : «Leguminosen und Graser bedeutende Glieder der Integriten planhenproduktion», *Sweiz. Landw. Forsch.*, 26, 1/2, 203-207.
- LECONTE D., LAISSUS R. (1985) : «Etude de la croissance du trèfle», *Fourrages*, 103, 55-69.
- MIHOVSKY T. (1993) : «Les recherches sur le trèfle blanc en Bulgarie. Particularités biologiques et morphologiques», *Fourrages*, 136, 537-546.
- VLADIMIROV I. (1973) : «*Spravochnik po izpolzvane na furagite*», Zemizdat, Sofia.
- WILSON J. (1982) : «Environmental and nutritional factors affecting herbage quality», *Nutrit. Limit. An. Prod. Pastures*, Farnham Royal, 111-131.

RÉSUMÉ

En Bulgarie, 15 variétés de trèfle blanc ont été observées en culture pure pendant 3 ans. Productions de matière sèche, compositions chimiques (MAT, teneur en cellulose, Ca, P et matières minérales) sont comparées, ainsi que la production annuelle de MAT et la composition en acides aminés, particulièrement intéressantes chez le trèfle blanc. Les variétés Arcadia, Debut, Menna, California et Milka ont les meilleures productions de matière sèche, mais Milka les dépasse légèrement pour la production de MAT. Milka, Huia et Menna sont les plus riches en acides aminés.

SUMMARY

Research work on white clover in Bulgaria. Yield and chemical composition

Fifteen cultivars of white clover, sown as single crops, were studied for 3 years in Bulgaria. They were compared for dry matter yield, chemical composition (crude protein, crude fibre, Ca, P, and minerals), as well as for yearly crude protein yield and composition in amino-acids, of particular importance in white clover. The greatest dry matter yields were obtained with the cultivars Arcadia, Debut, Menna, California and Milka, but Milka had a slightly greater crude protein production. The cultivars with the largest amino-acid contents were Milka, Huia, and Menna.