

# LE CALCUL DES INDICES DE NUTRITION – UNE MÉTHODE DE RÉDUCTION DES COÛTS DE PRODUCTION SUR UNE PRAIRIE PERMANENTE

## CALCULUL INDICILOR DE NUTRIȚIE – O METODĂ DE REDUCERE A COSTURILOR DE PRODUCȚIE A UNEI PAJIȘTI PERMANENTE

RĂZVAN MIHĂILESCU, ALEXANDRU MOISUC

*Université de Science Agricoles et Médecine Vétérinaire du Banat, Timișoara, Roumanie*

**Résumé:** L'optimisation de la production d'une prairie permanente et une des problématiques actuelles des éleveurs. Ce problème peut se résoudre par la réduction de l'application des engrais minéraux sans pénaliser la quantité et la qualité de fourrages produits, en utilisant des outils de diagnostic capables de rendre compte de la biodisponibilité des éléments nutritifs du sol et l'aptitude des plantes de les prélever. Une de ces méthodes est la méthode des indices de nutrition. Dans ce travail on se propose de calculer l'indice de nutrition azote (INN) et de suivre son évolution sur deux années d'expérimentation pour savoir quelle est la variante de fertilisation la plus économique. L'expérimentation est menée sur une prairie permanente implantée sur un sol acide (pH=4.8) avec différents régimes de fertilisation. Nos résultats montrent qu'un apport de N<sub>200</sub> P<sub>50</sub> K<sub>50</sub> fait augmenter la valeur de l'indice de nutrition azote de 41 (en 2006) à une valeur de 83 (en 2007), pour les autres variantes l'augmentation de l'INN n'étant pas importante d'une année à l'autre.

**Rezumat:** Optimizarea producției unei pajiști permanente este una din problemele actuale ale fermierilor. Această problemă se poate rezolva prin reducerea aplicării îngrășămintelor minerale fără a penaliza cantitatea și calitatea furajului produs, utilizând mijloace de diagnostic capabile să ne confere o informație asupra biodisponibilității elementelor nutritive din sol și asupra aptitudinii plantelor de a le preleva. În această lucrare ne propunem să calculăm indicele de nutriție azot (INN) și să urmărim evoluția sa timp de doi ani de experimentare, pentru a ști care este varianta de fertilizare cea mai economică. Câmpul experimental a fost amplasat pe o pajiște permanentă cu un sol acid (pH=4.8) utilizându-se diferite regimuri de fertilizare. Rezultatele noastre au arătat că un aport de N<sub>200</sub> P<sub>50</sub> K<sub>50</sub> a făcut ca valoarea indicelui de nutriție azot să crească de la 41 (în 2006) la o valoare de 83 (în 2007), pentru celelalte variante creșterea INN de la un an la altul nefiind importantă.

**Mots clés:** prairie permanente, fertilisation minérale, indices de nutrition azote, optimisation de la production

**Cuvinte cheie:** pajiște permanentă, fertilizare minerală, indice de nutriție azot, optimizarea producției

### INTRODUCTION

Les prairies permanentes occupent la plus grande partie de la région montagneuse de Caraș-Severin et la majorité de ces surfaces sont exploitées de façon traditionnelle. L'application des engrais est une des solutions pour faire augmenter la production et la qualité de fourrages, mais cette opération implique une augmentation du prix du lait ou de la viande. Un certain nombre d'économies peuvent être réalisées en réduisant, voire supprimant, la fertilisation, lorsque la fertilité résiduelle du sol est importante, liée à des stocks importants d'éléments conséquence des apports d'engrais minéraux et/ou organique accumulés sur les décades (STROIA, 2007).

Sachant que les engrais, minéraux ou organiques, sont indispensables pour obtenir une production quantitative et qualitative élevée, il faut trouver un outil de diagnostic adapté aux spécifiques des prairies, outil qui va nous aider à gérer la fertilisation.

Un certain nombre de méthodes de diagnostic sont basées sur les teneurs relatives, en

particulier sur les indices de nutrition.

La méthode des indices de nutrition a été développée en France par l'Institut de l'Élevage, l'INRA et l'ITCF et elle est capable de rendre compte de la biodisponibilité des éléments nutritifs provenant du sol ou de la fertilisation minérale ou organique et de l'aptitude des plantes à les prélever et elle offre aussi une possibilité de contrôler ou de définir une politique de fertilisation des prairies (THELIER–HUCHE *et al.*, 1999).

L'objectif de ce travail est de calculer les indices de nutrition azote (INN) sur différentes pratiques de fertilisation minérale qui nécessitent un prix de production plus élevé, et de suivre son évolution sur deux années d'expérimentation.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le dispositif expérimental est situé dans la commune Vârciorova à 515 m altitude dans la région collinaire du département de Caraş–Severin, Roumanie (45°29' N et 22°39' E). Les températures sont comprises entre –25° en hiver et 35° en été et les précipitations annuelles se situent entre 700 – 800 mm. Le dispositif a été implanté sur un sol acide avec le pH de 4.8.

Le protocole de fertilisation englobe trois types de fertilisation (minérale, organique et mixte) mais dans ce travail on va parler seulement de la fertilisation minérale; on dispose de dix variantes de fertilisation avec 3 répétitions disposées en blocs randomisés, la taille d'une parcelle est de 20 m<sup>2</sup> (4 \* 5 m). Le protocole de fertilisation est présenté dans le tableau 1.

Tableau 1

Le protocole de fertilisation appliqué sur la prairie permanente de Vârciorova, Caraş–Severin

Variante	Fertilisation minérale (NPK)
1	Témoin
2	N <sub>100</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>
3	N <sub>200</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>
4	N <sub>100</sub> P <sub>50</sub> K <sub>0</sub>
5	N <sub>200</sub> P <sub>50</sub> K <sub>0</sub>
6	N <sub>100</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>
7	N <sub>200</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>
8	N <sub>100+100</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>
9	N <sub>100+100</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>
10	N <sub>100+100+50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub>

Les espèces dominantes sont *Agrostis tenuis* (30%), *Festuca rubra* (10%) et *Cynosurus cristatus* (9%). Les légumineuses sont très peu représentées, la seule espèce présente est *Trifolium pratense*. La végétation couvre 92.2% du sol dont 59.5% est couvert de graminées.

Le prélèvement de la végétation a été fait à l'aide d'un cadre de 1m<sup>2</sup> (0.5 \* 0.5 m). La matière sèche a été obtenue après un séchage à 80° pendant 48 heures, l'herbe étant ensuite finement broyées. La teneur de N de plante a été déterminée par la méthode Kjeldahl.

La méthode de détermination des indices de nutrition est basée sur l'analyse de l'herbe et relie les teneurs en éléments minéraux (N dans notre cas) à l'accumulation de la biomasse aérienne, la teneur critique en azote (la teneur minimum qui permet d'atteindre la croissance maximale) est déterminée par l'équation suivante:

$$N\% = 4.8 * MS^{-0.32} \text{ (SALETTE ET LEMAIRE, 1984)}$$

L'indice de nutrition N (INN) représente le rapport entre la teneur en azote mesurée et la teneur critique, qui caractérise l'état de nutrition de la parcelle (LEMAIRE *et al.*, 1989):

$$INN = 100 * N\% / (4.8 * MS^{-0.32})$$

## RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

En pratique, l'état de nutrition azotée de la prairie est analysé à l'aide de la grille d'interprétation où pour le niveau de:

- $120 > \text{INN}$  si on supprime la fertilisation, la production reste constante mais on enregistre une diminution de la teneur N;
- $80 < \text{INN} < 120$  – on maintient les pratiques de fertilisation;
- $\text{INN} < 80$  – on augmente les apports de la fertilisation;
- $\text{INN} < 60$  – l'effet dépressif sur la production est systématique, un apport plus important entraîne une augmentation de la production de l'herbe et des teneurs (THELIER–HUCHE *et al.*, 1999).

Les valeurs présentées sont les moyennes de trois répétitions pour la première coupe, la deuxième coupe n'étant pas utilisée à cause du déficit hydrique qui peut pénaliser la nutrition d'azote (STROIA, 2007).

Dans la figure 1 on observe que les valeurs des indices de nutrition N pour les deux années d'expérimentation varient entre 41 (V7) et 58 (V9) pour 2006 et entre 39 (V1) et 83 (V7) pour 2007, les valeurs inférieures à 60 montrent qu'on enregistre de très petites valeurs de production et des teneurs de N aussi.

Les valeurs enregistrées pour les deux années montrent que le niveau de nutrition minérale n'est pas suffisant quelle que soit la variante de fertilisation. Si on compare les deux années pour le témoin (V1), on observe une diminution de la valeur de l'INN ce qui veut dire que les réserves de sol seront épuisées au cours des années. Pour les autres variantes de fertilisation on observe une augmentation de la valeur des indices, sauf pour les variantes V5, V8 et V9, variantes qu'on peut considérer non justifiées du point de vue économique. Si on regarde les valeurs obtenues pour la variante V7, on observe que cette option de fertilisation augmente la valeur de INN de 41 (2006) à 83 (2007).

On observe également que, dans l'année 2006, même si on a apporté des engrais, les valeurs de INN restent presque égales à celle de témoin (43) sauf pour les variantes V6 (50), V8 (51) et V9 (58). En 2007 toutes les variantes sont nettement supérieures à celle de témoin (39).

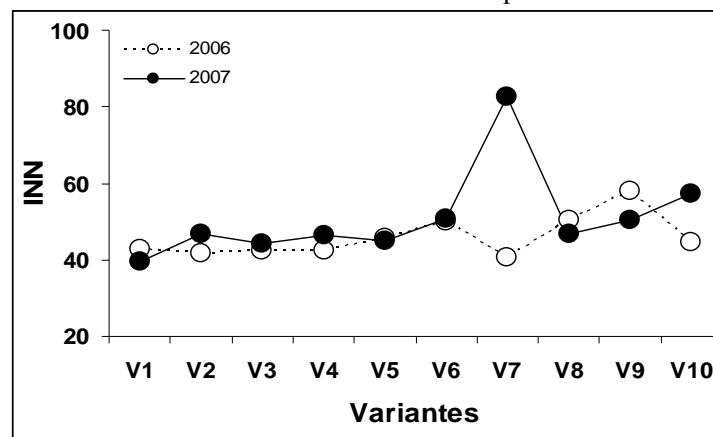


Figure 1. Valeurs de indices de nutrition N (INN), comparaison entre les deux années d'expérimentation, obtenues sur la prairie permanente de Vârciorova, Caraș–Severin.

## CONCLUSIONS

Sur les résultats obtenus sur deux années d'expérimentation on peut conclure que la variante V7 se justifie économiquement, pour cette option de fertilisation obtenant une valeur de l'indice de nutrition deux fois supérieure (83) en 2007 par rapport à l'année 2006 (41).

Ce sera plus intéressant de suivre cette évolution des indices de nutrition pour plusieurs années et surtout pour les autres variantes qui ont aussi la tendance de faire augmenter les valeurs de INN après différentes pratiques de fertilisation, même si cette augmentation a été très faible d'une année à l'autre.

D'après les résultats obtenus on peut conclure que la méthode des indices de nutrition est une méthode qui peut nous aider de gérer les pratiques de fertilisation ayant comme objectif la réduction des coûts de production.

## BIBLIOGRAPHIE

1. LEMAIRE, G. et SALETTE, J., 1984. Relation entre dynamique de croissance et dynamique de prélèvement d'azote pour un peuplement de graminées fourragères. I. Etude de l'effet du milieu, II. Etude de la variabilité entre géotypes. *Agronomie*, 1984, **4** (5) 423 – 430 et 431 – 436.
2. LEMAIRE, G., GASTAL, F., SALETTE, J., 1989. Analysis of the effect of N nutrition on dry matter yield of a sward by reference to potential yield and optimum N content. XVI International Grassland Congress, Nice, 179 – 180.
3. STROIA, C., 2007. Etude du fonctionnement de l'écosystème prairial en conditions de nutrition N et P sub limitantes. Application au diagnostic de nutrition. Thèse de doctorat, INRA Toulouse, 256 p.
4. THELIER - HUCHE, L., FARRUGIA, A., CASTILLON, P., 1999. L'analyse d'herbe: un outil pour le pilotage de la fertilisation phosphatée et potassique des prairies naturelles et temporaires. Institut de l'Elevage, Paris, pp.31.