

03 Vidéo Explicative sur le Calcul Annexe des Prix et des Teneurs en Nutriments Purs

Introduction

Bienvenue dans la vidéo explicative sur le calcul annexe des prix et des teneurs en nutriments purs. Il s'agit d'une préparation qui peut être effectuée à l'université ou à la maison. L'agriculteur n'a pas besoin d'être impliqué dans ce processus de calcul.

Détermination des Besoins en Nutriments

Pour calculer les marges brutes, nous devons d'abord déterminer les besoins en nutriments de la culture et les coûts en nutriments purs. Cette procédure est expliquée dans cette vidéo séparée, afin que l'ensemble du calcul puisse ensuite être effectué plus facilement. Bien entendu, le calcul du côté des engrais peut également être effectué sur la partie spécifique de la marge brute.

Difficultés du Calcul de la Marge Brute

Le calcul de la marge brute dans ce secteur présente certaines difficultés, qu'il convient d'expliquer au préalable. Ce calcul des coûts d'engrais est effectué en kg de nutriments purs – azote (N), phosphate (P₂O₅) et potassium (K₂O). Il est facile de le faire lorsque l'agriculteur connaît le coût et la teneur en éléments nutritifs de l'engrais. Les étiquettes des engrais indiquent le pourcentage d'azote, de phosphate et de potassium dans l'engrais. Par exemple, l'étiquette du phosphate di ammoniacque (DAP) est 18-46-0. Cela signifie qu'il y a 18 kg de N, 46 kg de phosphate et 0 kg de potassium dans 100 kg d'engrais DAP.

Quantité d'Engrais et Besoins Économiques

La quantité d'engrais prise en compte dans les marges brutes correspond aux besoins économiques en éléments nutritifs, pertinents pour l'analyse liée à la gestion. Elle ne vise pas à calculer la quantité d'engrais à épandre sur le champ et ne sert pas de recommandation agronomique en matière d'engrais. En termes simples, le calcul ne prend en compte que les nutriments absorbés par la plante pendant cette période de croissance. Il reste plus d'engrais que nécessaire dans le sol ou est emporté par l'eau. Cela n'a rien à voir avec le processus de production.

Détermination des Besoins en Nutriments

La difficulté réside dans la détermination des besoins en nutriments de chaque culture et de chaque région. Ces données sont parfois fournies par des organismes consultatifs nationaux ou vérifiées par des essais sur le terrain et des chercheurs. Une feuille de données Excel pour certaines cultures cultivées en Allemagne est également disponible. De plus, une source contenant des informations sur différentes cultures cultivées dans d'autres pays est fournie.

Exemple de Calcul

Dans l'exemple, la quantité d'engrais appliquée par hectare était calculée. S'il n'existe aucune donnée sur les absorptions de nutriments par culture, ces données peuvent être utilisées. D'autres collectes de données sur les absorptions de nutriments sont présentées et leur utilisation sera expliquée.

Calcul des Nutriments Purs

Cependant, comme mentionné ci-dessus, le calcul est basé sur la quantité de nutriments purs tels que l'azote, le phosphore et le potassium. Considérer autres composants de l'engrais ajoutés pour la structure ou les types chimiques. La plupart des engrais commerciaux contiennent des informations sur le pourcentage de chaque composant chimique. La valeur du fumier peut également être mesurée en laboratoire.

Dans notre exemple, l'agriculteur a utilisé l'engrais KAS, qui a une teneur totale de 27 %. Il a également utilisé du Yara Mila, qui contient 15 % de phosphore en plus de 15 % d'azote. Le fumier de poulet de l'agriculteur a été testé et contient 7 % d'azote et 7 % de phosphore. Il contient également 10 % de potassium. Nous pouvons maintenant calculer les nutriments purs utilisés. Pour ce faire, nous multiplions la quantité d'engrais utilisée par hectare par le pourcentage du composant en chiffres décimaux. Dans l'exemple de KAS, nous multiplions les 104 kilogrammes utilisés par 0,27 car le pourcentage est de 27 %.

Utilisation des Nutriments Purs

Les kilogrammes de N, P et K utilisés peuvent être additionnés et utilisés comme quantité dans le formulaire de marge brute. Pour le calcul exact, cette approche serait erronée, donc seulement si aucune autre donnée ne peut être trouvée, cela devrait être pris en compte. Il convient de noter que, le cas échéant, les besoins en nutriments purs d'une culture sont généralement utilisés ici. Cette méthode sera expliquée après le calcul des prix des nutriments purs.

Calcul des Prix des Nutriments

L'étape suivante consiste à calculer les prix de chaque nutriment individuel. Cela se fait sur la base des prix complets des engrais. L'objectif est de savoir combien de kg de nutriment pur nous utilisons et combien coûte un kg de ce nutriment. Nous commençons donc avec un engrais qui ne contient qu'un seul ingrédient. Dans ce cas, il s'agit de KAS. Le prix par kg de KAS est de 400, mais nous voulons savoir combien coûte un kg d'azote pur. Nous divisons donc le prix total du KAS, qui est de 400, par le pourcentage de N, qui est de 27 %. Vous pouvez diviser soit par 27 %, soit par le nombre décimal 0,27. Si vous ne divisez que par 27, vous obtiendrez un faux résultat. Le résultat final est un prix de 1481,48 \$ par kilogramme d'azote.

Calcul du Prix du Phosphore

L'étape suivante consiste à déterminer le prix d'un kilogramme de phosphore. Nous avons deux engrais qui contiennent du phosphore : Yara Mila et Fumier de Poulet. Nous commencerons par Yara Mila car il ne contient que deux ingrédients : 15 % d'azote et 15 % de phosphore. Comme nous connaissons déjà le prix de l'azote grâce à notre calcul précédent, nous soustrayons ce coût du prix total de Yara Mila. Le coût

restant est ensuite divisé par la teneur en phosphore de 15 %. Voici comment cela se fait en pratique : le prix d'un kilogramme de Yara Mila est de 450. De cela, nous soustrayons le coût de l'azote, qui est de 1481,48, multiplié par la teneur en azote de 15 %. Le résultat intermédiaire est de 227,78, ce qui représente le coût restant attribué au phosphore. Étant donné que la teneur en phosphore est de 15 %, nous divisons le prix restant par 15 % pour déterminer le coût pur d'un kilogramme de phosphore.

Calcul du Prix du Nutriment Pur pour le Potassium

La même approche s'applique au calcul du prix du nutriment pur pour le potassium. Ici, nous réduisons le prix de l'engrais par les prix de l'azote et du phosphore multipliés par leur teneur. Le résultat est divisé par la teneur en pourcentage de potassium.

Exemple de Calcul

Dans l'exemple, nous commençons avec 250. De cela, nous soustrayons 1481,48 multiplié par 7 %. Le résultat est encore réduit de 1518,52 fois 7 %. Le coût de l'azote et du phosphore sont réduits maintenant. Nous divisons ensuite ces résultats par 10 %, ce qui correspond à la teneur en potassium. Ce calcul donne un prix de 400 par kilogramme de potassium.

Nos trois prix finaux sont de 1481,48 par kilogramme d'azote, 1518,52 par kilogramme de phosphore et 400 par kilogramme de potassium.

Calcul de l'Élimination des Nutriments

Nous passons maintenant au calcul de l'élimination des nutriments de notre culture. Ce calcul supplémentaire est nécessaire car seuls les nutriments utilisés par les plantes peuvent être attribués au processus de production. Même si l'agriculteur n'utilise aucun engrais, l'élimination des nutriments est toujours prise en compte car l'azote, le phosphore et le potassium utilisés par les plantes ne sont plus disponibles dans le sol.

Raisons du Calcul

En général, nous calculons la demande en nutriments de la culture, qui est égale à l'élimination des nutriments par la culture, pour les raisons suivantes :

- Les marges brutes sont basées sur un processus de production et, comme mentionné ci-dessus, seuls les nutriments utilisés par la culture doivent être pris en compte.
- Les nutriments qui restent dans le sol, sont emportés ou absorbés par d'autres cultures inutilisées ne sont pas pris en compte.
- Les valeurs par défaut existantes peuvent être utilisées pour estimer les absorptions de nutriments, qui seront expliquées dans les étapes suivantes.

Disponibilité des Données

Premièrement, les besoins en nutriments des cultures spécifiques doivent être disponibles. Dans cette procédure, les valeurs d'élimination des nutriments sont fournies à partir de diverses sources disponibles. Dans ces exemples, les données sont basées sur des essais sur le terrain allemands et d'autres sources. Elles peuvent être utilisées de manière similaire, mais les sources locales, si elles sont disponibles, sont préférables. Pour d'autres cultures qui ne sont pas régulièrement cultivées en Allemagne, un document PDF supplémentaire est disponible, dans lequel les absorptions de nutriments de cultures et de fruits plus différents peuvent être estimées. À long terme, une base de données régionale ou nationale dédiée serait préférable. Des universités, des projets ou diverses thèses de collecte de données pourraient viser à le faire.

Exemple de Calcul pour les Pommes de Terre

Étant donné que la pomme de terre est également une culture typique en Allemagne, nous pouvons utiliser les données disponibles à partir de cette source. Une partie du tableau Excel donné est présentée ici. Au début, il est structuré par culture. Ensuite, les nutriments pour une déci tonne de la culture principale récoltée sont indiqués. L'unité est toujours la déci tonne. Une déci tonne équivaut à 100 kilogrammes. Le besoin total en nutriments dépend du rendement de la culture, il doit donc être calculé à l'étape suivante.

Prise en Compte des Cultures Annexes

Outre les exigences relatives à la culture principale, il faut également tenir compte des exigences relatives aux cultures annexes. Une culture annexe n'est pas toujours récoltée car dans certains cas, comme pour les pommes de terre, les fanes sont inutiles et restent dans le champ. Si la culture annexe de céréales, c'est-à-dire la paille, est récoltée et retirée du champ, il faut également en tenir compte.

De plus, le rapport entre la culture principale et la culture secondaire est indiqué dans la colonne de droite. Cela peut être utilisé pour calculer le rendement de la culture secondaire, car si elle est laissée sur le champ, la récolte n'est normalement pas mesurée ou pesée. Le tableau Excel complet contient bien plus de processus de production de cultures différents, qui peuvent être utilisés. Cette image contient dans la dernière ligne les valeurs pour les pommes de terre qui vont être utilisées dans cet exemple.

Utilisation de la Feuille de Calcul Excel

Une feuille de calcul Excel séparée est fournie pour vous aider à calculer les besoins exacts en nutriments. Elle est divisée en domaines d'azote, de phosphore et de potassium. Tous les calculs sont prédéfinis, il vous suffit donc de saisir les chiffres. Vous devriez toutefois pouvoir calculer ces prélèvements à la main. Nous voyons la partie azote divisée en tubercules et fanes. Cette division peut facilement être effectuée pour d'autres cultures en tant que produits principaux et coproduits. Les cellules jaunes sont celles où les données doivent être saisies.

Saisie des Données

Nous saisissons d'abord les besoins en azote pour une déci tonne de pommes de terre, comme indiqué dans le tableau. Nous ajoutons ensuite les besoins pour une déci tonne de culture secondaire, qui dans ce cas est la fane. Nous ajoutons ensuite le rapport entre les tubercules et la fane, qui est de 1 à 0,3. Ceci est également indiqué dans le tableau. L'étape suivante consiste à mettre en œuvre les rendements récoltés. Nous savons que l'agriculteur récolte un total de 14 tonnes par hectare, soit 140 décis tonnes. Cela peut être calculé en divisant 14 000 kilogrammes par 100 kilogrammes. Le rapport entre les tubercules et les pommes est appliqué et le rendement de 140 décis tonnes est multiplié par 0,3. Cela donne un total de 42 décis tonnes de sous-produits.

Calcul des Nutriments Minéralisés

Le formulaire Excel multipliera alors automatiquement les deux valeurs et donnera un apport en nutriments égal au besoin en nutriments. Ceux des tubercules et des fanes peuvent être additionnés pour donner le besoin total en nutriments. Comme les sous-produits de la culture restent dans le champ, certains nutriments sont minéralisés dans le sol par des processus chimiques et biologiques. Ces nutriments minéralisés peuvent être réutilisés par d'autres plantes et sont alors non utilisés dans le processus de production.

Ajustement des Nutriments Minéralisés

Notre formule nous permet d'ajuster le pourcentage de ces nutriments minéralisés qui peuvent être utilisés. Pour le phosphore et le potassium, on peut prendre en compte 100 %, mais l'azote nécessite toujours un traitement particulier. En raison de processus spéciaux, une partie de l'azote minéralisé n'est pas stable et n'est pas disponible pour la culture suivante. Il s'échappe dans l'air ou est emporté par les eaux de pluie. Le retour des nutriments de l'azote peut donc être pris en compte à hauteur de 40 %. Ce pourcentage peut être légèrement ajusté en fonction des conditions du sol.

Calcul des Éliminations des Nutriments

Dans le calcul, l'élimination des éléments nutritifs des fanes, qui est de 12,6 kg/ha, doit être multipliée par 40 %. Le résultat est de 5 kg/ha. Ces cinq kilogrammes sont soustraits des 65,8 kilogrammes calculés précédemment. Si les fanes ne sont pas retirées du champ, le résultat de 60,8 kg peut être utilisé dans notre calcul de marge brute.

Calcul pour le Phosphore

La même procédure est utilisée pour le phosphore. Les valeurs pour le phosphore sont reprises du tableau. Le rendement des tubercules et des fanes reste le même que celui calculé précédemment. Contrairement à l'azote, le retour des éléments nutritifs des fanes par minéralisation peut être compté à 100 %. Le résultat final est de 22,4 kg de phosphore pur nécessaires pour cultiver 14 tonnes de pommes de terre sur un hectare de terre.

Calcul pour le Potassium

Le potassium est également traité de manière identique. Nous avons besoin de 0,6 kg de potassium par déci tonne de tubercules et de 0,42 kg supplémentaires par déci tonne de fanes. Le rendement des tubercules et des fanes est à nouveau identique et le retour des nutriments des fanes peut être pris en compte à 100 %. Il en résulte un besoin de 84 kg de potassium pur pour ce processus de production spécifique.

Besoins Finaux en Nutriments

Les besoins finaux en nutriments sont maintenant disponibles. Il existe deux possibilités différentes :

1. **Matières secondaires retirées du champ** : Le besoin est basé sur les matières secondaires telles que les tubercules et la paille qui sont retirées du champ et ne peuvent pas être minéralisées. Cela est indiqué en vert dans ce tableau.
2. **Matières secondaires restant sur le champ** : Les matières secondaires restent sur le champ, sont minéralisées et les nutriments peuvent être partiellement ou entièrement réutilisés par d'autres plantes. Ces valeurs, telles qu'utilisées dans l'exemple, sont indiquées en rouge.

Les valeurs vertes, lorsque les sommités sont retirées, sont légèrement supérieures aux valeurs rouges. Cela montre que la minéralisation a lieu et les valeurs en couleur rouge sont réduites par la quantité de nutriments qui sont recyclés et réutilisés.

Résumé des Données

À la fin du calcul de la page, toutes les données trouvées sont répertoriées pour un traitement ultérieur :

- **Coûts des nutriments purs** : 1481,48 par kg d'azote, 1518,52 par kg de phosphore et 400 par kg de potassium.
- **Besoins en nutriments pour un hectare** : 60,8 kg d'azote, 22,4 kg de phosphore et 84 kg de potassium.

Ces deux types de valeurs sont nécessaires pour le calcul ultérieur de la marge brute. En outre, les sommes des nutriments purs utilisés par l'agriculteur dans cet exemple ont été calculées. Elles ne seront pas utilisées si d'autres données sont disponibles, mais elles peuvent être utilisées à des fins de comparaison. Nous pouvons immédiatement voir que l'agriculteur de cet exemple a utilisé beaucoup plus de nutriments purs que ce dont les plantes ont besoin pour pousser. Cet excédent ne peut pas être utilisé par les plantes et restera dans le sol ou sera emporté dans les eaux souterraines, ce qui n'est pas bon pour l'environnement. L'agriculteur peut également économiser le coût d'un excès d'engrais, car il n'obtient aucun rendement supplémentaire.

Documents Utiles

À la fin, vous verrez les documents qui peuvent être utilisés pour déterminer les besoins en nutriments des cultures. Ces documents Excel et PDF sont disponibles à côté des vidéos :

- **Feuille de calcul Excel** : Avec les principales cultures cultivées en Allemagne.
- **Fichier PDF** : Avec des cultures qui ne sont généralement pas cultivées en Allemagne.

Recommandations pour l'Avenir

Une meilleure option pour l'avenir serait d'établir nos propres sources de données nationales ou régionales à utiliser. Cela peut se faire par le biais d'essais sur le terrain, compilés à partir de recherches existantes sur l'utilisation des données des services nationaux de vulgarisation. En général, ce sujet est une opportunité pour la recherche appliquée, la collecte de données et les essais sur le terrain.

ANNEXE 1: Calcul latéral des prix de la nutrition pure

Side calculation: Pure Nutrition Prices													
Applied amount of fertilizer			Price per kg	Price total	% N	% P2O5	% K2O	kg N	kg P2O5	kg K2O	Price/ kg N	Price/ kg P2O5	Price/ kg K2O
300	kg	NPK	290	87000	15%	15%	15%	45	45	45	586,96	336,59	336,59
150	kg	Urea	270	40500	46%			69	0	0	586,96		
								kg/ha	114,00	45,00	45,00		

ANNEXE 2: Calcul des besoins en nutriments

$$\text{Contenu kg/dt} \times \text{Rendement dt/ha} = \text{Suppression kg/ha} = \text{Exig. kg/ha}$$

Tubercule : Top - Ratio 1 : 0,3

N	Tubercule	0,38	×	140,00	=	53,20	=	53,2	
	+ Hauts*	0,30	×	42,00	=	12,60	=	12,6	
	= Besoins nutritionnels (si les sommets sont retirés du champ)								65,8
	- Retour des nutriments par les fan → 40,0%								5,0
= Besoins nutritionnels équilibrés (si les sommets ne sont pas r								60,8	

When tops are not removed from field, the balanced nutrient requirement is higher than requirements for tubers only, since there are losses to be considered for Nitrogen concerning both growing requirements and tops rotting:
Requirement factor > 1 and Utilisation of N in tops < 100%

P₂O₅	Tubercule	0,16	×	140,00	=	22,40	=	22,40	
	+ Hauts*	0,06	×	42,00	=	2,52	=	2,52	
	= Besoins nutritionnels (si les sommets sont retirés du champ)								24,9
	- Retour des nutriments par les fan → 100%								2,5
= Besoins nutritionnels équilibrés (si les sommets ne sont pas r								22,4	

When tops are not removed from field, the balanced nutrient requirement is equal to requirements for tubers only, since there are no losses to be considered for Phosphate concerning growing requirements and tops rotting:
Requirement factor = 1 and Utilisation of P2O5 in tops = 100%

K₂O	Tubercule	0,60	×	140,00	=	84,00	=	84,0	
	+ Hauts*	0,42	×	42,00	=	17,64	=	17,6	
	= Besoins nutritionnels (si les sommets sont retirés du champ)								101,6
	- Retour des nutriments par les fan → 100%								17,6
= Besoins nutritionnels équilibrés (si les sommets ne sont pas r								84,0	

When tops are not removed from field, the balanced nutrient requirement is equal to requirements for tubers only, since there are no losses to be considered for Phosphate concerning growing requirements and tops rotting:
Requirement factor = 1 and Utilisation of K2O in tops = 100%

© Tous droits réservés par Peter Gerstmeier

Créé dans le cadre du projet Erasmus + BASIS : ID 101082391