



Triticale en floraison, variété Borodine, 11/06/2021 à Evelette (Condroz)

Valorisation du triticale en aviculture de chair biologique : remise en question de l'importance du choix de variétés peu viscosantes

Coline Crevits^{1,2}, Anne-Michelle Faux², Bruno Godin³ et Yves Beckers¹, CRA-W

La réglementation européenne, notamment, motive les éleveurs de volailles en AB à accroître l'autonomie alimentaire de leur élevage. Une certaine incertitude plane cependant quant aux potentiels effets négatifs de l'utilisation des céréales à paille, et notamment du triticale dans l'alimentation, sur les performances zootechniques des volailles. En résultent, des taux d'incorporation limités de cette céréale dans les rations. Or, en plus de ses atouts nutritionnels, la rusticité du triticale le rend aisément cultivable en AB.

L'évolution de la législation en AB

Les réglementations relatives à l'élevage de volailles biologiques tendent davantage vers l'autonomie alimentaire. De fait, la nouvelle législation européenne, d'application depuis le 1er janvier 2022 porte de 20 à 30% le pourcentage d'aliments qui doit provenir de l'exploitation ou de la région. En outre, la possibilité d'utilisation

dérogatoire d'aliments sources de protéines issus de l'agriculture conventionnelle est limitée aux jeunes volailles depuis ce 1er janvier également. La disponibilité d'une source de protéines et d'énergie interne à la ferme est donc un atout pour les éleveurs, notamment dans le cadre du respect de ces législations.

Le triticale en aviculture biologique

Le triticale présente de nombreux atouts, particulièrement précieux en culture biologique. Il est compétitif vis-à-vis des adventices, présente un système racinaire puissant et vigoureux ainsi qu'une hauteur de paille appréciable (120 cm en moyenne) tandis que sa descendance du seigle lui confère une bonne tolérance aux stress biotiques et abiotiques. Cette même généalogie le rend cependant sensible à la verse, à l'ergot, et à la germination sur pied. Il est également sensible à d'autres maladies fongiques, principalement l'oïdium, la rouille jaune, la fusariose, et la rouille brune. Certaines variétés sont également sensibles à la rhynchosporiose.

Pour les volailles en croissance, le grain de triticale est riche en énergie de par sa teneur en amidon digestible, mais il ne peut satisfaire adéquatement les besoins en acides aminés des animaux en raison de sa teneur modeste en protéines et de leur profil en acides aminés digestibles. Sa teneur en phosphore assimilable est par ailleurs aussi intéressante pour cette phase de développement de la volaille.

Le principal défaut du triticale réside dans ses teneurs en arabinoxylanes et en β -glucanes. Ces molécules particulières, appartenant au groupe des hémicelluloses et présentes dans le grain de nombreuses céréales à paille, induisent, lors d'une ingestion massive, des effets antinutritionnels largement décrits en aviculture conventionnelle. En particulier, leur importante capacité de rétention d'eau génère un accroissement de la viscosité des digestas dans le tractus digestif des volailles. Cela limite l'accès des enzymes aux digestas, et en conséquence, réduit l'efficacité de la digestion, à l'origine d'une détérioration des performances de croissance.

Afin de diluer ces matières viscosantes dans leur tractus digestif, il semblerait que les volailles aient tendance à accroître leur consommation d'eau. Ceci entraîne alors la production d'une litière plus humide propice à un développement microbien nuisible perturbant aussi les performances de croissance des animaux et la qualité de leurs carcasses.

La viscosité induite par les arabinoxylanes et β -glucanes des céréales à paille dans le tube digestif des volailles est complexe car soumise à de nombreux facteurs de variation dont des effets génétiques mais aussi les conditions de culture qui varient selon le site et l'année.

En outre, la teneur en hémicelluloses viscosantes varie d'une espèce de céréale à paille à l'autre et se traduit par des valeurs de viscosité très variables (Figure 1). Le seigle et l'orge affichent des valeurs de viscosité bien plus élevées que celles des autres céréales. Le triticale a une valeur de viscosité supérieure à celle du froment.

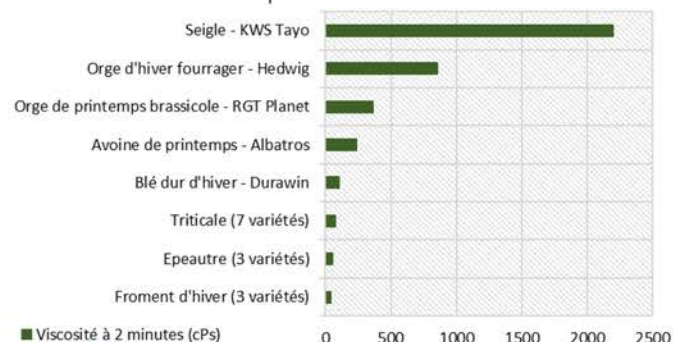


Figure 1: Classement des céréales à paille selon leur viscosité décroissante après deux minutes d'analyse – mesures réalisées au Laboratoire de Technologie céréalière du CRA-W (Crevits, 2021).

¹ Ingénierie des productions animales et nutrition, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège.

² Unité Productions végétales, Département Productions agricoles, CRA-W.

³ Unité Valorisation des produits, de la biomasse et du bois, Département Connaissance et valorisation des produits, CRA-W.

LES AVANCÉES DU BIO

En réponse à cette problématique, les éleveurs et les firmes productrices d'aliments favorisent le plus souvent des variétés à faible viscosité, tout en limitant les taux d'incorporation du triticale dans les régimes de volailles biologiques à 15 %, et bien souvent, uniquement en période de finition. Une autre stratégie consiste à ajouter des enzymes à activités xylanasiques et glucanasiques aux régimes contenant du triticale, afin de digérer les hémicelluloses problématiques et ainsi réduire, voire annuler, les effets antinutritionnels chez les volailles. Cette stratégie permet aussi d'utiliser plus de triticale dans les régimes des volailles et ce, y compris pour les variétés qualifiées de plus viscosantes.

Dans le cadre d'un travail de fin d'études, l'intérêt du triticale en aviculture biologique a été étudié sous ses aspects agronomiques, physicochimiques et zootechniques (Crevits, 2021). Dans un premier

temps, le travail a porté sur la détermination du caractère viscosant de sept variétés de triticale cultivées en 2020. Ensuite, l'objectif était de déterminer l'importance de la viscosité du triticale pour le choix variétal en aviculture biologique, en mesurant l'impact de son utilisation avec ou sans incorporation dans la ration d'enzymes hydrolysant les hémicelluloses problématiques sur les performances animales.

Enfin, la caractérisation agronomique d'une gamme de variétés de triticale a été menée dans le cadre des essais variétaux en AB conduits au CRA-W. Les résultats détaillés ont été publiés dans le Livre Blanc de septembre 2021. Cet article se concentre sur les résultats de la caractérisation de la viscosité des variétés étudiées et sur les résultats d'un essai de croissance de poulets en AB, conduit au sein de Gembloux Agro-Bio Tech.

Expérimentations et analyses réalisées

Mesure de la viscosité des variétés de triticale

Les propriétés physico-chimiques du grain de sept variétés de triticale (Bilboquet, Borodine, Brehat, Elicsir, Kasyno, Ramdam, Vuka) ont été caractérisées sur des échantillons issus de cinq sites d'essai cultivés en 2020. Deux sites étaient conduits en AB et trois en agriculture conventionnelle selon une conduite « faible intrant » (sans utilisation de régulateurs de croissance ni de fongicides).

Dans le cadre de ce travail, une nouvelle méthode de mesure de la viscosité des céréales a été développée et utilisée au laboratoire de Technologie céréalière du CRA-W.

Elle est réalisée sur une mouture intégrale de grains de triticale, mélangée avec de l'eau, à l'aide d'un RVA (Rapid Visco Analyzer), un viscosimètre qui permet de suivre l'évolution de la viscosité d'une suspension au cours d'un cycle de chauffage/ refroidissement défini. Plusieurs mesures sont réalisées au cours du cycle du RVA, certaines seront évoquées dans cet article, à savoir, la mesure de la viscosité après deux minutes d'analyse, et la viscosité au pic de température.

Les conditions de mesure ont été choisies pour ne mesurer que la viscosité induite par les arabinoxylanes et β -glucanes solubles des grains de triticale. En parallèle, les arabinoxylanes et β -glucanes ont également été dosés par chromatographie liquide dans les différents échantillons de triticale.

Résultats de la caractérisation physico-chimique des variétés de triticale

Un effet significatif du site expérimental sur les propriétés physico-chimiques des grains, et notamment sur leur viscosité, a été observé. Le site d'essai n'impactait cependant pas l'ordre des variétés, les variétés les plus et les moins viscosantes restant les mêmes d'un site à l'autre.

Quant à l'effet variétal, les variétés Brehat, Elicsir et Kasyno étaient les moins viscosantes (Figure 2). A l'opposé, la variété Bilboquet, pourvue d'un indice de viscosité élevé sur sa fiche technique et Vuka, réputée pour être peu viscosante, étaient les plus viscosantes.

Les teneurs en arabinoxylanes et β -glucanes responsables de l'effet viscosant du grain, montraient une variabilité comparable entre variétés. Les teneurs en arabinoxylanes solubles étaient plus élevées pour la variété Vuka (5,64 % MS), suivie par Ramdam et Bilboquet, et plus faibles pour les variétés Borodine, Elicsir, Brehat et Kasyno (1,92% MS). Quant aux teneurs en β -glucanes solubles, elles étaient les plus élevées pour les variétés Brehat, Bilboquet, Kasyno et Ramdam. Ces teneurs, en valeurs absolues, sont cependant bien inférieures aux teneurs en arabinoxylanes solubles, les β -glucanes étant minoritaires dans le triticale.

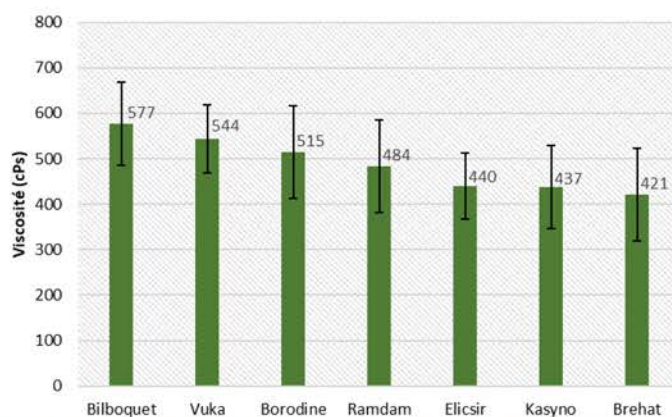


Figure 2 : Viscosité au pic de température des sept variétés de triticale étudiées (moyenne \pm écart-type) — mesure réalisée au RVA.

La mesure de la viscosité du grain par chromatographie et au RVA étant complexe et chronophage, nous avons étudié les corrélations entre la viscosité, et d'autres paramètres reflétant les propriétés physico-chimiques du grain, plus aisément mesurables. En présence de corrélation forte avec la viscosité, un paramètre donné pourrait en effet être utilisé pour la sélection indirecte de variétés à caractère peu viscosant.

Les résultats de l'étude des corrélations entre viscosité et propriétés physico-chimiques du grain sont présentés sur la Figure 3 : chaque cellule fournit la corrélation entre deux paramètres. Une corrélation entre deux paramètres est d'autant plus élevée que la valeur est proche de 1 (corrélation positive) ou de -1 (corrélation négative). Une valeur de 0 signifie l'absence de corrélation entre deux paramètres.

La teneur en protéines et la viscosité sont apparues positivement corrélées entre elles, les variétés riches en protéines étant davantage visqueuses. C'est le cas également de la dureté, positivement corrélée à la teneur en protéines. La tendance est inverse pour la teneur en amidon, négativement corrélée à la protéine. La taille du grain était également corrélée à la viscosité, le pourcentage de grains de petite taille (taille inférieure à 2800 μ m) étant positivement corrélé à la viscosité. Enfin, la viscosité était négativement corrélée à l'indice de blancheur des moutures intégrales des grains de triticale : elle était d'autant plus élevée que les farines étaient moins blanches. Nos résultats suggèrent que la granulométrie des grains, leur teneur en protéines et en amidon, ou leur indice de blancheur — un paramètre rapidement défini par spectrophotométrie — pourraient être utilisés pour en approcher la viscosité.

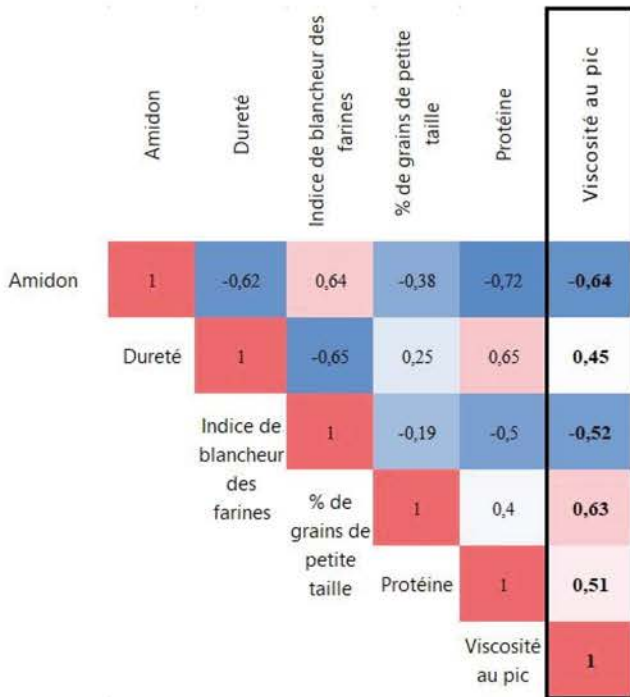


Figure 3 : Corrélations entre les propriétés physico-chimiques des grains de triticale.

L'étude des performances de croissance des poulets

Trois variétés de triticale AB à viscosités contrastées (Borodine, Brehat et Vuka) ont été utilisées pour évaluer les performances de croissance de poulets de chair (souche XL 451), âgés de 35 à 70 jours. Six régimes ont été formulés pour satisfaire les besoins alimentaires des animaux durant cette période. Chaque régime était constitué de 60 % d'une variété de triticale moulue à travers une grille de 5 mm et de 40 % d'un aliment complémentaire destiné à l'AB (présentation en granulés), fabriqué par la société Prodabio. Deux aliments complémentaires ont été utilisés, le premier contenait des enzymes à activités xylanasiques et glucanasiques (Rovabio® Excel, 50 ppm dans le régime) alors que le second en était dépourvu.

Au total, l'essai comprenait 528 poulets mâles répartis en 48 loges de 11 animaux chacune, soit une densité de 11 poulets par m². Chaque loge comprenait une mangeoire et trois dispositifs d'abreuvement adaptés pour les poulets en croissance. Les animaux n'avaient pas accès durant cette période à un parcours extérieur. La période nocturne était de six heures en continu. L'animalerie était équipée d'une ventilation dynamique.

Durant les cinq semaines de l'expérience, la croissance et la consommation alimentaire des poulets ont été mesurées sur une base hebdomadaire par loge. L'indice de consommation a ensuite été calculé à partir de ces mesures.

Ce dispositif a permis d'étudier simultanément les effets du facteur variétal du triticale et de la complémentation enzymatique sur les performances de croissance du poulet alimenté avec un régime contenant 60 % de triticale.

Les résultats des performances de croissance des poulets

Sur la base des résultats de la Figure 2, les trois variétés de triticale utilisées durant cette expérience présentent des viscosités contrastées, les variétés Brehat, Borodine et Vuka présentant des valeurs croissantes de viscosité (421, 515 et 544 cPs au pic, respectivement).

Les teneurs en arabinoxylanes et β -glucanes solubles mesurées au laboratoire du CRA-W confirment par ailleurs le gradient de viscosité des trois variétés.

Les résultats zootechniques obtenus au cours de cette expérience sont repris dans la Figure 4. Ils démontrent que la variété de triticale et la complémentation enzymatique sont **sans effets significatifs** sur les paramètres mesurés dans nos conditions expérimentales. L'interaction des facteurs variété et enzyme était également non significative.

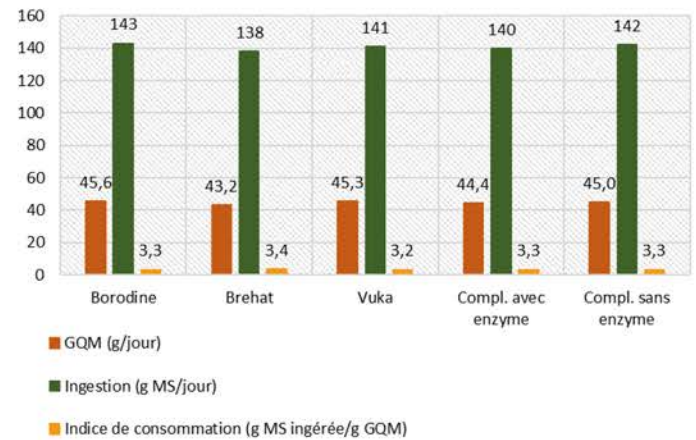


Figure 4 : Effet de la variété de triticale et de la complémentation enzymatique sur la croissance quotidienne moyenne des poulets (GQM, en g/jour), l'ingestion moyenne de matière sèche (g MS/jour), et l'indice de consommation moyen des poulets (g MS ingérée/g GQM)

Ces résultats démontrent que **chez le poulet à croissance lente âgé de plus de 35 jours, la variété de triticale est sans effet sur les performances de croissance jusqu'au poids d'abattage** (*i.e.* 2,4 kg), même lorsque le triticale constitue 60 % du régime croissance – finition. Ils s'opposent donc à l'hypothèse couramment admise sur le terrain, qui ne recommande pas l'utilisation de variétés de triticale à haute viscosité en aviculture. De notre point de vue, l'explication la plus plausible de ces résultats tient en l'âge des poulets utilisés durant cette expérience.

De nombreux travaux scientifiques et des études sur le terrain ont bien démontré que l'usage de céréales viscosantes (froment, seigle, triticale...) pénalise les performances des poulets à croissance rapide par les mécanismes évoqués précédemment. Les travaux les plus récents démontrent cependant que ces effets négatifs sont davantage observés chez les poulets au début de cycle de croissance et tendent à s'estomper avec l'âge. Il est à présent acquis qu'à partir de l'âge de \pm 20 jours, les poulets à croissance rapide ont développé la capacité de digérer les arabinoxylanes et β -glucanes solubles des céréales, grâce au développement de micro-organismes spécialisés dans leur tube digestif. Ce développement est en réalité induit par la présence systématique de céréales viscosantes, même à faible dose, dans leurs régimes depuis leur éclosion.

Il peut être supposé que ce mécanisme opère aussi chez les volailles à croissance lente et que lors de notre expérience, les volailles âgées de plus de 35 jours avaient été préalablement entraînées à digérer les hémicelluloses viscosantes des céréales. Dans notre cas, les poulets avaient reçu, successivement, depuis leur éclosion jusqu'à 35 jours d'âge, un aliment démarrage et un aliment de transition AB qui contenaient des quantités suffisantes d'arabinoxylanes et β -glucanes solubles, pour permettre le développement des micro-organismes spécialisés dans leur tube digestif.

L'absence d'un effet positif de la complémentation enzymatique du régime sur les performances animales corroborent cette hypothèse. En effet, le cocktail enzymatique utilisé est agréé chez le poulet en AB, et a démontré son efficacité.

LES AVANCÉES DU BIO

Toutefois, sa présence dans le régime n'a aucune incidence puisque les poulets de plus de 35 jours auraient acquis la capacité de digérer les arabinoxylanes et β -glucanes solubles du triticale. À nouveau chez les volailles à croissance rapide, les travaux sur ce sujet ont démontré que la complémentation d'un régime par des enzymes à activités xylanasiques accéléreraient la mise en place des micro-organismes spécialisés pour digérer ces molécules et que leur utilité était très réduite au-delà de 21 jours d'âge. Ces enzymes sont donc précieux durant les trois premières semaines de vie des volailles à croissance rapide, car ils permettent d'employer, dans les régimes de démarrage et de croissance, plus de céréales viscosantes et ils accélèrent la mise

en place des micro-organismes spécialisés dans le tube digestif des volailles. Ces mécanismes sont plus que probablement d'application chez les poulets à croissance lente.

Ces résultats démontrent que le poulet à croissance lente de plus de 35 jours posséderait le microbiote intestinal nécessaire pour inhiber les effets négatifs des arabinoxylanes et des β -glucanes présents dans le grain de triticale. Selon cette hypothèse, le choix de la variété de triticale chez la volaille à croissance lente au-delà de 35 jours d'âge ne doit donc pas se baser sur ses propriétés viscosantes et l'emploi d'enzymes dans les régimes contenant du triticale ne se justifie plus.

Conclusions

Parmi les sept variétés de triticale testées, les variétés Kasyno, Elixir et Brehat étaient les moins viscosantes et les variétés Bilboquet et Vuka étaient les plus viscosantes.

Des corrélations entre la viscosité et les paramètres physicochimiques des grains (teneur en protéines, indice de blancheur et granulométrie notamment) ont été mises en évidence. Si ces corrélations sont confirmées par d'autres études, ces paramètres pourraient être utilisés pour identifier de façon indirecte des variétés de triticale à caractère peu viscosant. Ceci permettrait d'éviter la mesure directe de la viscosité, laquelle est complexe et chronophage.

Dans l'étude menée sur des poulets en fin de croissance, aucun effet de la variété n'a été observé sur les performances de croissance des poulets entre leurs 35^{ème} et 70^{ème} jours. De plus, aucun effet lié à l'incorporation d'enzymes hydrolysant les arabinoxylanes et β -glucanes solubles dans les aliments n'a été observé dans cet essai.

Nos résultats suggèrent que la viscosité ne serait pas un critère à prendre en considération pour le choix de variétés de triticale destinées à l'alimentation de poulets de chair de plus de 35 jours en AB. Dans ce cas, les éleveurs pourraient cibler leur choix variétal davantage sur base des performances agronomiques que sur base de leur caractère viscosant. En outre, des taux d'incorporation élevés de triticale dans les aliments pour poulets de chair bio de 35 jours et plus pourraient être pratiqués, tout en s'affranchissant de l'utilisation d'enzymes à activités xylanasiques et glucanasiques.

Remerciements

Les auteurs remercient François Debande et Sylvie Mabile, pour la mise en œuvre et le suivi de l'essai zootechnique (GxABT, Ingénierie des Productions animales et Nutrition), l'équipe du Laboratoire de Technologie céréalière (CRA-W, U11) pour les analyses de viscosité du grain, et Martine Leclercq (CRA-W, UO4) pour le suivi des essais agronomiques.

Références

Crevits C., 2021. *Caractérisation phytotechnique et zootechnique de variétés de triticale en agriculture biologique : comment réfléchir leur valorisation en aviculture de chair ?* Copromoteurs : Beckers Y et Faux A-M. Université de Liège, Travail de fin d'études, 80 pages. <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/13092>

Miramag



Résultat nettement supérieur !

- L'engrais calcaire magnésien est un produit 100 % naturel
- Avec des minéraux essentiels, sans azote ni phosphates
- Une augmentation très rapide du pH grâce à sa finesse et porosité
- Utilisable en agriculture biologique conformément au (CE) n° 834/2007

Trouvez un distributeur dans vos environs sur www.miramag.be ou téléphonez au 03-651.66.78

