

ÉCLAIRCISSEMENT DES POMMIERS AVEC DE LA 6-BENZYLADÉNINE



Fig. 1: Surcharge en fruits dans le témoin non traité. Photo: Agroscope.

Sur les arbres fruitiers, la régulation de la charge en pommes a essentiellement pour but d'obtenir des rendements réguliers, des fruits de bonne qualité, aussi bien interne que externe, ainsi qu'une bonne floraison l'année suivante. Les produits d'éclaircissement autorisés en Suisse et l'éclaircissement mécanique offrent aux productrices et producteurs de fruits différentes possibilités pour appliquer les stratégies d'éclaircissement adaptées à chaque variété en fonction de ses spécificités. La substance active 6-benzyladénine (BA) fait généralement partie de ces stratégies.

La BA est utilisée lorsque les fruits mesurent entre 7 et 15 mm, l'idéal étant 10 à 12 mm (fig. 2). Lors du traitement, l'humidité de l'air devrait être élevée et la température devrait être d'au moins 15 °C. Dans les 2-3 jours suivant l'application, la température devrait être d'au moins 20-25 °C, car l'effet est insuffisant lorsque les températures sont plus basses. Outre l'effet d'éclaircissement, la BA peut favoriser la division des cellules du fruit, ce qui permet en outre d'obtenir un calibre légèrement plus gros.

L'utilisation de la BA est autorisée en Suisse depuis 2008 comme substance active du produit MaxCel. À l'étranger, d'autres produits ont été mis sur le marché ces dernières années, notamment Exilis et Globaryll 100 (tabl. 1). Actuellement, ces produits ne sont pas encore homologués en Suisse, mais

Agroscope réunit des éléments pour des recommandations pratiques sur une base indépendante en vue d'une utilisation éventuelle en Suisse. Dans le cadre d'essais réalisés de 2018 à 2021, Agroscope a testé si MaxCel, Exilis et Globaryll 100 se distinguaient en ce qui concerne l'efficacité de l'éclaircissement.

ESSAIS D'ÉCLAIRCISSEMENT AVEC MAXCEL, EXILIS ET GLOBARYLL 100

Les essais ont été réalisés dans les conditions habituelles de la pratique dans les exploitations d'essais de Wädenswil et de Güttingen sur la variété Golden Delicious (tabl. 2). Le nombre de bouquets floraux a été compté par arbre et douze d'entre eux ont été sélectionnés pour chaque variante de manière à avoir une intensité de floraison aussi homogène que possible. Les trois formulations de BA ont été testées en solo ou combinées à du Dirager S (acide α -naphthylacétique, ANA) et comparées à un témoin non traité (fig. 1), à une variante d'éclaircissement manuel, ainsi qu'à la référence Brevis (Métamitron) (tabl. 3). Les traitements avec les produits d'éclaircissement ont été effectués simultanément à l'aide d'un pulvérisateur expérimental sur des fruits d'un calibre d'environ 10-12 mm (fig. 3). Les dates d'éclaircissement ont été fixées de manière à ce que les températures des jours suivants soient d'au moins 20 °C.

Produit	MaxCel	Exilis	Globaryll 100
Entreprise	Sumitomo Chemical	Fine Agrochemicals	Globachem
Substance active	20 g/l 6-BA	20 g/l 6-BA	100 g/l 6-BA
Dosage	7.5 l/ha (=150 g 6-BA/ha)	7.5 l/ha (=150 g 6-BA/ha)	1.5 l/ha (=150 g 6-BA/ha)
Eau	1000 l/ha	1000 l/ha	1000 l/ha
Formation de mousse ¹⁾	70 ml	0 ml	53 ml

¹⁾ Mesurée avec la méthode CIPAC MT 47.3.

Tab. 1: Produits testés à base de 6-benzyladénine (BA)

Année	2018	2019	2020	2021
Lieu	Wädenswil	Güttingen	Güttingen	Güttingen
Coordonnées	47°13'12"N 8°40'01"E	47°36'04"N 9°16'36"E	47°36'04"N 9°16'36"E	47°36'04"N 9°16'36"E
Altitude	555 m	449 m	449 m	449 m
Variété	Golden Delicious	Golden Delicious	Golden Delicious	Golden Delicious
Clone	Klon B	Parsi	Klon B	Parsi
Porte-greffes	Fleuren 56	M9 T337	Fleuren 56	M9 T337
Année de plantation	1999	2014	2001	2014
Distance entre les arbres	3.5 m × 1.2 m	3.5 m × 1.0 m	3.5 m × 1.15 m	3.5 m × 1.0 m
Forme de l'arbre	Fuseau	Fuseau	Fuseau	Fuseau
Volume de l'arbre	10 514 m ³	9657 m ³	13 000 m ³	10 800 m ³
Traitements	18.05.2018	24.05.2019	07.05.2020	31.05.2021
Calibre des fruits	10–12 mm	10–12 mm	8–11 mm	9–11 mm

Tab. 2: Essais d'éclaircissage à Wädenswil et Güttingen.

Aucun éclaircissage manuel supplémentaire n'a été pratiqué dans les procédés avec application de produits d'éclaircissage. Les calibres obtenus sont donc en partie inférieurs aux calibres habituels dans la pratique, surtout en 2019 et 2021. À la date de la récolte, les arbres sélectionnés pour l'essai ont été récoltés et calibrés individuellement. En 2020 et 2021, la qualité interne des fruits (maturité, fermeté, sucre, acidité) a également été mesurée sur plusieurs échantillons. Le retour à fleurs des essais 2019 et 2021 a été mesuré aux printemps 2020 et 2022.

DIFFÉRENTS EFFETS D'ÉCLAIRCISSEMENT EN FONCTION DE L'ANNÉE D'ESSAI

En 2018, le temps très sec a probablement entraîné une forte chute des fruits quel que soit le traitement. C'est pourquoi le rendement de cette année d'essai a été nettement plus faible que d'habitude. Par conséquent, rétrospectivement, aucun éclaircissage chimique n'aurait été nécessaire et les résultats de cette année doivent être interprétés avec prudence. Par rapport au témoin, seuls l'éclaircissage manuel et les applications combinées de MaxCel + Dirager S, respectivement d'Exilis + Dirager S, ont réduit la charge en fruits (fig. 4). Aucune différence n'a été mesurée entre MaxCel et Exilis, que ce soit en application solo ou en application combinée. L'ajout de l'agent mouillant Etalfix Pro n'a eu



Fig. 2: Avec la substance active 6-benzyladénine, les fruits sont éclaircis lorsqu'ils mesurent entre 7 et 15 mm.

aucun effet sur l'éclaircissage dans le cas d'Exilis. En 2019, de grandes différences ont été observées entre les trois produits à base de BA en ce qui concerne l'effet d'éclaircissage : alors que MaxCel a éclairci la charge en fruits de manière significative, ni Exilis ni Globaryll 100 n'ont eu d'effet (fig. 4). L'effet de MaxCel était comparable à celui du Dirager S et de la méthode de référence Brevis. En revanche, associé à Dirager S, les trois produits ont donné des résultats d'éclaircissage équivalents. En raison des quantités différentes pour les applications solo et les applications combinées, les données disponibles ne permettent pas de montrer si les meilleurs résultats obtenus en matière d'éclaircissage sont dus à l'effet conjoint des deux substances actives ou au produit Dirager S seul.



Fig. 3 : Éclaircissage avec le pulvérisateur expérimental à Güttingen.

En 2020, MaxCel et le traitement de référence Brevis ont à nouveau eu un effet d'éclaircissage supérieur à Exilis et Globaryll 100 (figure 4). En 2021, aucune différence n'a été observée entre les trois produits à base de BA dans les quantités récoltées (figure 4). Par rapport au témoin, seul Brevis a réduit la charge en fruits de manière significative en 2021.

EFFET SUR LA QUALITÉ DES FRUITS ET LA FLORAISON SUIVANTE

En raison de l'éclaircissage plus important, l'application de MaxCel a eu tendance à donner des fruits d'un calibre supérieur par rapport aux traitements avec Exilis ou Globaryll 100 (fig. 4). La part de fruits de classe I (fruits > 65 mm) a pu être nettement augmentée par l'application de MaxCel, surtout en 2019 (témoin : 37 %, MaxCel : 63 %, Exilis : 41 %, Globaryll 100 : 49 %). Tant en 2018 qu'en 2019, les plus gros fruits ont été obtenus avec l'application combinée de BA + Dirager S. La qualité interne des fruits a été analysée en 2020 et 2021. Aucune différence significative n'a été constatée entre les fruits des arbres traités avec les trois produits en ce qui concerne l'acidité, la teneur en sucre et la fermeté de la pulpe.

La floraison suivante a été relevée dans les essais en 2019 et en 2021. En 2020, aucune différence n'a

été enregistrée après l'application des trois produits, tandis qu'en 2022, la floraison suivante était significativement plus élevée après le traitement avec MaxCel que dans le témoin, mais pas avec Exilis et Globaryll 100. Cependant, aussi bien en 2020 qu'en 2022, le retour à fleurs était insatisfaisant pour la production après l'application de tous les produits à base de BA. Un éclaircissage avec MaxCel seul n'était donc pas suffisant pour obtenir un calibre de fruit suffisant ni pour rompre l'alternance.

LES AGENTS MOUILLANTS PEUVENT-ILS AMÉLIORER L'EFFICACITÉ D'EXILIS ET DE GLOBARYLL 100?

En résumé, il s'est avéré que MaxCel a obtenu de meilleurs résultats qu'Exilis et Globaryll 100 en termes d'éclaircissage au cours de deux des quatre années d'essai. Les deux autres années, aucune différence d'efficacité n'a pu être constatée entre les produits. Ces résultats coïncident avec un essai réalisé au Brésil avec la variété Fuji, dans lequel l'effet de MaxCel était également significativement supérieur à celui d'Exilis (Gabardo *et al.*, 2019). En revanche, les essais réalisés sur de jeunes arbres de la variété Golden Parsi en Styrie n'ont pas montré de différences entre les produits, l'effet d'éclaircissage étant faible pour toutes les variantes à base de BA (Lafer, 2016).

L'efficacité parfois différente peut éventuellement venir des adjuvants contenus dans les produits. Comme pour les produits phytosanitaires, les agents mouillants peuvent influencer l'absorption et donc l'effet des produits d'éclaircissage. Selon une publication du centre d'essai de Laimburg, les produits d'éclaircissage à base de BA sont difficiles à fabriquer, de sorte que toutes les formulations ne contiennent pas d'agents mouillants (Vigl, 2009). Comme la composition exacte des trois produits à base de BA n'est pas connue, la proportion d'agents mouillants a été déterminée indirectement par une analyse de la formation de mousse. Une formation

Produit	Substance active	2018	2019	2020	2021
Produit	Substance active	2018	2019	2020	2021
MaxCel	BA	1 × 7.5 l/ha	1 × 7.5 l/ha	1 × 7.5 l/ha	1 × 7.5 l/ha
Exilis	BA	1 × 7.5 l/ha	1 × 7.5 l/ha	1 × 7.5 l/ha	1 × 7.5 l/ha
Globaryll 100	BA		1 × 1.5 l/ha	1 × 1.5 l/ha	1 × 1.5 l/ha
Dirager S	ANA	1 × 0.8 l/ha	1 × 0.8 l/ha		
MaxCel+Dirager S	BA+ANA	1 × 5.0 l/ha+0.5 l/ha	1 × 5.0 l/ha+0.5 l/ha		
Exilis+Dirager S	BA+ANA	1 × 5.0 l/ha+0.5 l/ha	1 × 5.0 l/ha+0.5 l/ha		
Globaryll 100+ Dirager S	BA+ANA		1 × 1.0 l/ha+0.5 l/ha		
Exilis+Etalfix Pro	BA+agent mouillant	1 × 7.5 l/ha + 0.02%			
Brevis (référence)	Métamitron	1–2 × 1.65 kg/ha	1–2 × 1.65 kg/ha	1 × 2.2 kg/ha	1 × 2.2 kg/ha

BA: 6-benzyladénine, ANA: acide α -naphtylacétique

Tab. 3: Doses d'application des produits d'éclaircissage testés.

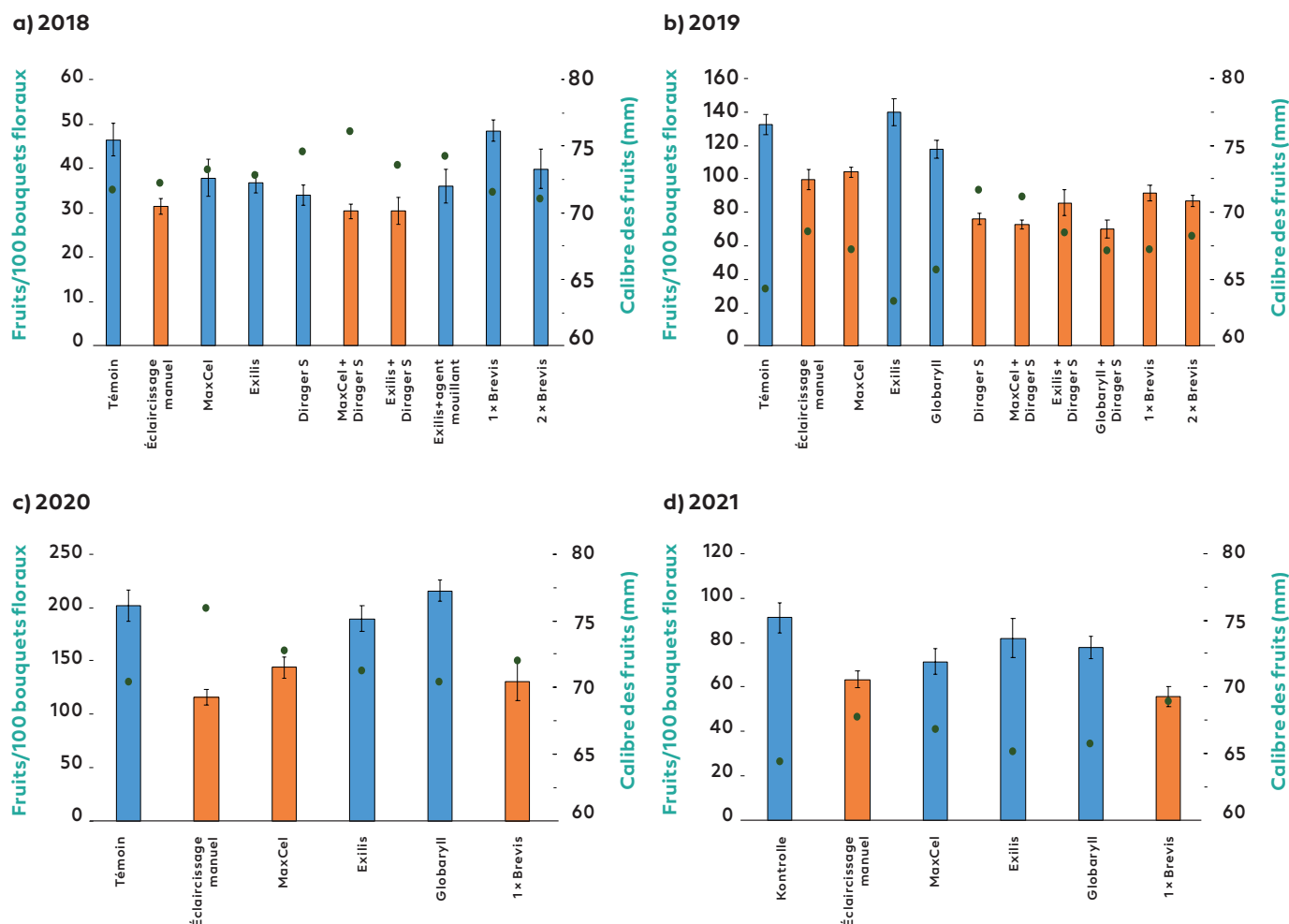


Fig. 4 : Résultats des essais d'éclaircissage à la BA d'Agroscope de 2018 à 2021. Barres: fruits pour 100 bouquets floraux \pm écart-type. Les barres orange indiquent des différences significatives par rapport au témoin non traité. Points: taille moyenne des fruits lors de la récolte de 12 arbres.

importante de mousse indique une tension de surface réduite et donc un pourcentage élevé d'agents mouillants. Parmi les produits à base de BA testés, MaxCel présente la formation de mousse la plus élevée, tandis que Globaryll 100 présente une formation de mousse légèrement inférieure (tabl. 1). Aucune formation de mousse n'a été mesurée pour Exilis. Il est donc probable que ce soit MaxCel qui contienne la plus forte proportion d'agents mouillants tandis que Globaryll 100 et Exilis en contiennent moins.

La question se pose de savoir si et dans quelles conditions l'adjonction d'agents mouillants aux produits Exilis et Globaryll 100 permet de garantir ou d'augmenter leur efficacité. Il existe à ce sujet différentes recommandations, tant sur les étiquettes des produits des fabricants que chez les conseillers à l'étranger. Dans cet essai, l'ajout d'acide α -naphtylacétique (mélange en cuve avec des doses réduites) a permis d'augmenter l'efficacité de tous les produits à base de BA, indépendamment de leur formulation. Il est possible que la substance active ANA ne soit pas la seule responsable, mais aussi l'agent mouillant contenu dans le produit Dirager S (formation de mousse Dirager S:

55 ml). Des essais supplémentaires devraient être effectués pour savoir si et dans quels cas l'ajout d'un agent mouillant aux produits Exilis et Globaryll 100 est nécessaire.

Remerciements

Je tiens à remercier spécialement les exploitations d'essais en arboriculture d'Agroscope à Wädenswil et du BBZ Arenenberg à Göttingen, le groupe Extension arboriculture ainsi que Niklaus Roleff, Roman Roth, Joshua Witsoe et Tim Haban pour leur soutien dans la réalisation et l'évaluation des essais. Je remercie également le groupe « Produits phytosanitaires - application et efficacité » d'Agroscope pour l'analyse de la formation de mousse.

Bibliographie

- Gabardo, C. G., *et al.* (2019). « Different Sources and Concentrations of 6-BA in Chemical Thinning of Post-flowering in Apple Trees. » *Journal of Experimental Agriculture International* 32(6): 1-9.
- Lafer, G. (2016). « Ausdünnversuch – Golden Del. 2014-2015. » www.agrar.steiermark.at
- Vigl, J. (2009). « Ausdünnversuche mit 6-Benzyladenin. » *Obstbau Weinbau* 2009(2): 56-60.