



Fonds européen de développement régional
(FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)



Cette publication a été réalisée dans le cadre du projet InvaProtect „protection durable contre les bioagresseurs invasifs dans les vergers et les vignes“.

Préférences variétales de la mouche asiatique (*Drosophila suzukii*) pour les cerises et prunes

Doris Betz, Helmut Rauleder, Dr. Kirsten Köppler, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Karlsruhe, Werner Dahlbender, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Rheinbach, Dr. Astrid Eben, Dr. Heidrun Vogt, Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

Les zones de production arboricole dans le Rhin supérieur et leurs structures avoisinantes riches en végétation sauvage, comme les haies et les bandes boisées, hébergent une haute diversité biologique en espèces et en espaces de vie sur un territoire en comparaison limité. Afin de préserver ces écosystèmes, la protection intégrée et moderne des cultures se limite à la stricte nécessaire utilisation de produits de protection chimiques. En même temps, il faut conforter la production à forte valeur qualitative des nombreuses espèces de fruits et de variétés afin de sécuriser le revenu des arboriculteurs. La drosophila suzuki, bioagresseur invasif, pose donc de grands défis aux producteurs et aux services du conseil. Il est donc urgemment recherché des stratégies de protection des cultures qui permettent la réduction de l'usage en produits de protection des plantes de synthèse chimique. Un élément d'une telle stratégie peut être par ex. la protection physique par la mise en place de filets qui est déjà pratiquée dans plusieurs sites. L'utilisation d'ennemis naturels est un autre objectif sur lequel travaillent plusieurs instituts en Europe.

La diversité variétale joue un grand rôle préventif en matière de protection intégrée des plantes à la condition qu'il existe des variétés résistantes voire tolérantes contre les bioagresseurs spécifiques. La sensibilité à la drosophila suzuki est donc une question qui se pose. Existe-t-il des préférences au sein des variétés ou bien y a-t-il des variétés tolérantes, qui ne sont pas – ou en plus faible proportion – attaquées ?

Ces points sont travaillés dans une série d'essais en étroite collaboration par les partenaires du projet « Inva-Protect » afin de disposer de données représentatives de la sensibilité variétale sur différents sites et de s'affranchir de l'influence des conditions locales du site. Les résultats d'expérimentations doivent être une base pour établir les recommandations actuelles de choix variétal et les techniques de lutte nécessaires dans le Rhin supérieur.

Ces résultats peuvent aussi être utilisés pour de nouveaux travaux en sélection. Le but de futures expérimentations est l'identification des facteurs spécifiques aux espèces et aux variétés qui conditionnent une différence de sensibilité. Les points forts des présents travaux reposent sur les cerises et les prunes pour les fruits à noyaux.



Landwirtschaftliches
Technologiezentrum
Augustenberg



Baden-Württemberg

1. Prunes

1.1 Méthodologie

1.1.1. Screening au champ des variétés de prunes, LTZ, 2016

Le travail en plein air a débuté dans le verger expérimental du LTZ Augustenberg le 15.08.2016, en notant sur les variétés cultivées les niveaux d'attaques de *D. suzukii*. Pour ce faire, 30 fruits par variété ont été cueillis 2 fois par semaine, puis 1 fois/semaine, puis les pontes ont été contrôlées à la loupe binoculaire. La distinction des variétés de prunes s'est faite dans 4 degrés de maturité (Figure 1) :

1. immature (dure, en partie encore verte)
2. mûre pour cueillette (qualité de commercialisation, ferme)
3. mûre (tendre, non ferme, prête à consommer)
4. surmaturité (très molle, en partie fripée)

Si des œufs étaient retrouvés dans les fruits, ils étaient mis en incubation pour 3 à 4 semaines et estimation de l'éclosion des mouches adultes. Les arbres échantillonnés sont restés sans traitement insecticide à partir de la mise à fruit.

En 2017, aucun échantillonnage au verger n'a été réalisé au LTZ Augustenberg à cause des forts dégâts de gelée.



Fig. 1 : exemple de répartition des prunes entre différents degrés de maturité

1.1.2. Essais en cages : tests “No-Choice” et “Choice” (2016 et 2017)

Afin de s'affranchir des facteurs conditionnés par le site qui peuvent influencer en conditions extérieures sur l'attaque par la mouche de la cerise asiatique (par ex. la météo, la forme de la taille des arbres et par là les possibles effets sur la densité du feuillage et le microclimat ou l'importance des populations du ravageur), des essais en cages ont démarré en 2016. Il a alors été présenté à un nombre défini de femelles de *Drosophila suzukii* et sur une durée déterminée soit une variété (pas de choix possible = tests „no-choice“) ou bien deux variétés de prunes (choix possible = tests „choice“) et de contrôler les pontes après cette période.

Les essais en 2016 n'ont pas pu être conduits systématiquement pour chaque variété en raison d'un nombre limité d'élevage de laboratoire du ravageur. En 2017, un élevage en assez grand nombre était cette fois disponible au LTZ Augustenberg. Mais en raison des pertes de fruits suite aux gelées d'avril 2017, il n'y pas eu de prunes disponibles dans le verger expérimental. C'est pourquoi quelques variétés du DLR ont été mises à disposition et que les essais ont pu être réalisés systématiquement par variété et avec au minimum 4 répétitions. Une partie des variétés se distingue en comparaison aux essais en extérieur du LTZ en 2016.

Tous les fruits ont été contrôlés avant les essais en cage au niveau des pontes d'œufs et des symptômes d'attaque et seuls des fruits indemnes ont été utilisés.

Dans les essais « no-choice » il a été travaillé avec une seule variété et 10 fruits (2016) ou 4 fruits (2017) par cage (Fig. 2). Dans les cages, des femelles matures prêtes à la ponte (20 en 2016 et 10 en 2017) ont été introduites pendant une durée de 9 à 14 jours. Afin d'assurer l'alimentation des mouches en liquide il a été déposé au milieu de la cage un tampon en ouate saturé en eau. Après 24 h à environ 21 °C et environ 65 % hygrométrie les pontes ont été notées pour chaque fruit.

Dans les essais „choice“ il y a 2 variétés avec pour chacune 5 à 2 fruits (selon disponibilité en fruits) placés dans une cage et avec le même protocole que précédemment. Il a été fait attention à ce que les prunes ne présentent pas de blessures au niveau du sillon d'insertion de la tige ou qu'il n'y ait pas de sable à ce niveau, car sinon les pontes étaient réalisées de préférence à ce niveau (voir coupe 3). Chaque variante a été répétée au moins 4 fois.

Les prunes en 2017 ont été mises à disposition par le DLR Rheinpfalz suite aux pertes par gelées dans le verger du LTZ Augustenberg. Le spectre en variétés se recouvrait pour environ 50 % entre 2016 et 2017.

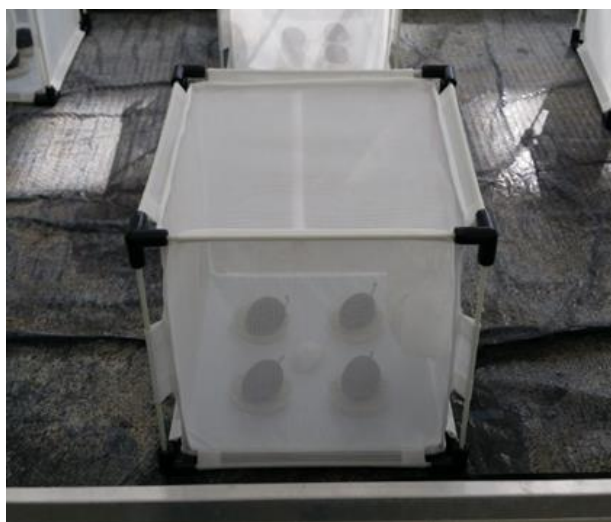


Fig. 2 : essais de pontes en cages avec une variété de prune (no-choice) ou différentes variétés (choice)

1.2. Résultats

Les données concernant les pontes dans les essais extérieurs comme en laboratoire 2016 et 2017 sont présentées dans les tableaux suivants.

Le Tab. 1 concerne les résultats des essais en extérieur de 2016 et les liens avec les pourcentages de prunes parasitées et les chiffres de tous les fruits contrôlés au total des stades de maturité. En raison de la sensibilité des variétés exposées aux œufs avec une maturité croissante sans véritable différence entre les variétés ainsi que suite aux taux de pontes faibles, les données ont été rassemblées par groupe de maturité. Les variétés à surmaturité sont apparues à nouveau comme non attractives. Dans le Tab. 2 sont rassemblés les résultats des pontes observées par variété de prune dans l'essai 2017 en laboratoire „no-choice“. Les variétés étudiées en étaient Haroma, Topfive, Hanita, Mirabelle, Jojo, Hauszwetschge et Presenta.

Le Tab. 3. Présente la comparaison de deux variétés de prune dans les essais „choice“- 2016 et 2017.

Préférences variétales de la mouche asiatique pour les cerises et prunes

Tab. 1 : pontes de *drosophila suzukii* sur différentes variétés de prune en essais extérieurs au LTZ 2016 (classées par degré d'attaque) en lien avec le taux de fruits attaqués ainsi que le nombre total de fruits observés/variété au total des différents stades de maturité

Variété de prune	oeufs/fruit	Taux de fruits attaqués [%]	Nombre de fruits observés
Nummernsorte 4834	0,8	15	746
Haroma	0,2	7,1	563
Topfive	0,06	3,3	244
Hanita	0,03	2	358
Toptaste	0,03	0,8	240
Presenta	0,03	1,3	539
Topend plus	0,007	0,7	150
Mirabelle	0,002	0,2	630
Hauszwetschge	0,002	0,2	567
Tophit plus	0	0	110
Mirabellenpflaume	0	0	289
Jojo	0	0	524
moyenne/somme	0,15	3,4	5230

Tab. 2 : pontes en essais de laboratoire „no-choice“ 2017 (1 variété en cage; notée suivant l'attaque)

Variété de prune	oeufs/fruit	Variété de prune	oeufs/fruit
Topfive	3,1	Tophit plus	0
Haroma	1,1	Jojo	0
Hanita	0,9	Hauszwetschge	0
Hanka	0,4	Presenta	0
Aprimira	0,2	President	0
Mirabelle	0		

Dans les essais extérieurs et en laboratoire on retrouve les mêmes tendances pour la sensibilité variétale. Les variétés Topfive, Haroma et Hanita ont montré les deux variantes d'essais les plus forts taux de pontes, bien que les différences ne soient pas significatives. D'autres variétés comme 4834, Hanka ou Aprimira avec de forts taux de pontes n'étaient toutefois présentes que dans une catégorie d'essais. Pour les variétés les ou pas sensibles Mirabelle, Hauszwetschge ou Jojo il y a concordance entre essais de laboratoire et en extérieur.

Tab. 3 : pontes dans les essais labo „choice“ 2016/17 (2 variétés au choix par cage)

Variété de prune 1	vs.	variété 2	oeufs/fruit		
			Variété de prune 1	vs.	variété 2
Hauszwetschge	vs.	Tophit plus	0	vs.	0
Topfive	vs.	Hanita	2,5	vs.	0,5
Haroma	vs.	Jojo	0,92	vs.	0
Nummernsorte 4834	vs.	Presenta	6,2	vs.	0,4

Les essais de préférence en cages (Tab. 3) bestätigen ebenfalls die o.g. Ergebnisse ins-confirment les résultats précédents en particulier les fortes sensibilités des variétés Topfive, Haroma ou 4834, même si seules les différences entre la variété sous numéro et Presenta sont significatives. Si l'on donne aux mouches la possibilité de choisir entre Topfive et Hanita, on retrouve sur Topfive 5 fois plus de pontes. Entre Haroma et Jojo et entre la variété sous numéro 4834 et Presenta c'est Haroma et 4834 qui ont été préférées. Hauszwetschge et Tophit plus et Jojo en comparaison directe n'ont pas montré de pontes.

1.3. Résumé pour les prunes

Aussi bien en extérieur (2016) qu'aussi en laboratoire (2016/2017), ce qui signifie en l'absence de facteurs d'influence locaux et d'influences de la météo, des préférences dans la ponte ont été relevées entre variétés. Il a donc été prouvé des différences d'attractivité variétale. Les variétés préférées dans les 3 essais les variétés Topfive, Haroma et la variété sous numéro 4834. Peu, voire pas d'œufs ont été retrouvés sur les autres variétés. Les résultats en laboratoire des essais „choice“ confirment et renforcent ceux des essais « no-choice » et en extérieurs.

Au total et en comparaison des autres variétés de fruits, telles les cerises et les baies, la sensibilité des prunes reste très modeste. La moyenne de toutes les variétés n'atteint que 0,5 œufs/fruit sur 174 fruits notés au labo ainsi que 0,15 œufs/fruit sur 5230 fruits en conditions extérieures en 2016.

Les expérimentations réalisées en 2016 sur les degrés de maturité progressifs confirment les observations préalables que le nombre d'œufs déposés augmente avec la maturité. Uniquement sur les fruits à forte sur-maturité a-t-on compté moins de pontes que sur les fruits mûrs.

Si les différentes sensibilités variétales sont confirmées en 2018 sur les différents sites, des conseils adéquats pour le choix variétal pourraient être énoncés et les mesures de protection des plantes réduites au juste niveau nécessaire dans le Rhin supérieur.

1.4. Relevés de données supplémentaires et observations sur les prunes

Pour les prunes, il a été observé les points suivants (Fig. 3 et 4):

- Pontes à la surface des fruits,
- Trous très fréquents dans la peau des fruits mais sans pontes,
- Des œufs sont souvent observés dans les zones ouvertes d'insertions des tiges et les blessures ainsi que
- Pas de pontes dans les fissures anciennes ou lenticelles (rugosités).

Il s'ensuit donc la question, si pour ces fruits une pénétration par l'ovipositeur pourrait être difficile. De nouvelles observations devraient permettre de répondre à ce point.



Fig. 3 : pontes dans les points d'insertion des tiges lorsque des fentes voire des blessures de l'épiderme sont présentes (tuyaux de respiration très serrés nettement visible) ; œufs déposés à la surface du fruit, mais pas dans les longues fissures liées à un caractère variétal



Fig. 4 : pontes dans les parties fines voire blessées de la peau autour du sillon d'insertion des prunes

2. Cerises

2.1. Méthodologie : essais en cage – tests „No-Choice“ et „Choice“ 2017

En raison d'un démarrage du projet après la saison des cerises en 2016 et de dégâts élevés suite au gel en 2017, il n'a pas été possible de réaliser d'essais en extérieur au verger expérimental du LTZ Augustenberg. Suite à cela, toutes les variétés hormis Habunt utilisées provenaient de vergers protégés des exploitations Stein et Weingärtner proches de Heidelberg. La variété Habunt provenait du Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Züchtungsforschung de recherche et sélection en fruits, à Dresden Pillnitz et la variété Stardust du LTZ Augustenberg. Tous les fruits ont fait l'objet d'un contrôle avant les essais en cage et seuls des fruits totalement sains ont été utilisés.

Dans les essais „no-choice“ il n'a été utilisé qu'une seule variété et 5 fruits par cage. Dans les cages, 10 femelles âgées prêtes à pondre ont été introduites 9 à 14 jours. Des tampons de ouate détrempés ont été déposés au centre des cages pour assurer l'approvisionnement en eau des mouches. Après 24 heures à environ 21 °C et à environ 65 % d'hygrométrie les pontes ont été notés sur chaque fruit. Au total, 19 variétés ont été testées dans cet essai.

Dans les essais „choice“ 2 variétés avec chaque fois 3 fruits dans une cage ont été placés dans une cage avec le même protocole que précédemment. Chaque variante a été répétée au minimum 4 fois.



Fig. 3 : gauche : essai de pontes en cage avec une seule variété („no-choice“); droite : essai de ponte en cage 2 variétés différentes („choice“)

2.2. Résultats

Les résultats de l'essai „no-choice“ sur cerise sont présentés dans le tableau 4. On observe certes des différences au niveau de pontes/fruits entre variétés, mais elles ne sont pas aussi marquées que pour les prunes. Seulement Samba et Vanda se distinguent de manière significative de Carmen et Tamara. L'influence du degré de maturité des cerises n'est pas mis en évidence. Au contraire, les variétés précoces à intermédiaires semblent aussi sensibles que les tardives. Afin de pouvoir affirmer des conclusions sur ce point des expérimentations supplémentaires sont nécessaires. Les résultats observés jusqu'à présent indiquent comme attendu que le niveau d'attaque sur toutes les variétés de cerise est plus fort que sur les prunes. Dans les essais sur prunes test „no-choice“- en laboratoire, une valeur maximale de 3,1 oeufs/fruit a été atteinte alors que pour les cerises la valeur maximale pour les variétés Vanda et Samba a atteint 9,4 oeufs/fruit.

Tab. 4 : pontes dans l'essai labo „no-choice“- 2017

Variété	oeufs/fruit	Période récolte	Variété	oeufs/fruit	Période récolte
Samba	9,4	4	Grace Star	4,4	4
Vanda	9,4	4	Skeena	4,1	7
Sweet Early	9,3	1	Regina	4,1	7
Satin	8,9	4	Early Korvic	3,7	5
Burlat	6,7	2	Kordia	3,5	6
Earlise	6,6	2	Verdell	3,4	8
Habunt	6,0	6	Oktavia	3,3	5
Bellise	5,2	4	Carmen	2,6	5
Stardust	4,8	6	Tamara	1,9	6

Préperiode de récolte : de 1 = 1 au 15 mai ;.../...; à 7 = 1 au 15 août

Le tableau 5 montre les résultats des 3 essais avec choix (tests „choice“) avec à chaque fois 2 variétés. Les différences relevées ne sont pas aussi nettes qu'avec les prunes. Il n'existe pas de différences entre les variétés Grace Star et Carmen et une faible entre Oktavia et Tamara, mais non significative. La seule différence significative pour les pontes a été relevée variétés jaune-rouge Stardust et rouge sombre Kordia. Mais la question du rôle joué par la couleur des cerises reste ouverte.

Tab. 5 : pontes dans l'essai de labo „choice“- 2017 (classé selon degré d'attaque)

Kirschsorte 1	vs.	Sorte 2	Eier/ Frucht	
			Kirschsorte 1	vs. Sorte 2
Grace Star	vs.	Carmen	2,6	vs. 2,9
Oktavia	vs.	Tamara	5,3	vs. 3,8
Stardust („bunt“)	vs.	Kordia	7,0	vs. 23,9

2.3. Synthèse pour les cerises

En laboratoire, ce qui veut dire en excluant les influences climatiques et des facteurs locaux on a retrouvé de légères différences au niveau préférence entre variétés pour les pontes. En raison d'une forte sensibilité généralisée avec en moyenne 6 oeufs/frui (sur 511 cerises observées) la différence n'a pas été aussi marquée que pour les prunes. Dans les essais sans choix „no-choice“ les variétés Samba, Vanda, Sweet Early et Satin ont montré les plus fortes pontes. Tamara, Carmen et Oktavia ont montré les plus faibles nombres d'oeufs/fruit.

Il n'a pas été montré de tendance entre la sensibilité et la précocité des variétés. Cela continuera d'être testé en 2018 afin de pouvoir faire des conclusions fiables pour la pratique

3. Perspectives et autres travaux

Les essais en laboratoire seront renouvelés en 2018 et un screening en conditions extérieures sur différents sites des partenaires sera réalisé en Rhin supérieur avec de nouvelles plantations de certaines variétés.

Lors de l'évaluation des attaques, les facteurs locaux seront pris en compte tels que la densité de peuplement, ou en particulier les conditions météorologiques locales. Ces dernières sont notamment décisives pour l'activité des mouches, la croissance de la population ainsi que le risque d'attaque. L'évaluation de la sensibilité variétale vient ensuite comme un facteur pour l'évaluation du risque par le ravageur. Tous les facteurs cités ci-dessus sont à considérer dans la décision concernant une intervention de régulation.

Grands remerciements aux exploitations Obsthof Stein et Karl Weingärtner, Erdbeer- und Spargel GbR à Hirschberg, à Werner Dahlbender du Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) à Rheinheim ainsi qu'au Dr. Mirko Schuster du Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Züchtungsforschung an Obst à Dresde Pillnitz pour la mise à disposition de fruits en 2017 et la bonne collaboration !

Mentions légales

Éditeur: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Neßlerstr. 25, D-76227 Karlsruhe, Allemagne, Tél.: +49 721/9468-0, E-Mail: poststelle@ltz.bwl.de, www.ltz-augustenberg.de

Rédaction: Doris Betz, Dr. Kirsten Köppler / Service 31 (Protection intégrée – arboriculture, houblon, technique)

Mise en page: Jörg Jenrich

Février 2018