

# Evaluation des dommages causés par *Drosophila suzukii*, développement de mesures de contrôle et stratégies de lutte

Rapport annuel 2012

P. Richoz, C.A.Baroffio, S.Fischer, P.Kehrli, S.Kuske, G. Brand, J.Samietz, Ch.Linder, B. Salamanca,

## 1. Mise en place d'un réseau de surveillance sur le territoire national

**Objectif : le piégeage réalisé à des fins de surveillance permet de détecter la présence de l'insecte ravageur dans une région ou un milieu. Les individus mâles et femelles capturés sont identifiés et répertoriés afin de définir leur biologie et écologie dans les conditions climatiques et environnementales de la Suisse. Les hôtes les plus sensibles sont définies et l'impact potentiel économique est évalué pour les espèces cultivées.**

### 1.1 Sélectivité des pièges

Afin d'établir un réseau de piégeage de surveillance sur le territoire suisse, quatre modèles de pièges ont été évalués sur leur sélectivité (tabl.1). Le but étant de capturer un maximum de drosophiles tout en épargnant lépidoptères, hyménoptères et autres diptères.

Tabl. 1 Descriptif des quatre modèles de pièges

			
<b>Piège:</b> Droso-Trap <b>Vol.:</b> 1300 ml 3 ouverture de Ø 1,2 cm sur les côtés	<b>Piège:</b> Mc phail <b>Vol.:</b> 2600 ml 1 ouverture de Ø 4,5 cm dessous	<b>Piège:</b> Sentomol <b>Vol.:</b> 1000 ml 12 ouvertures de Ø 1 cm sur les côtés	<b>Piège:</b> ACW <b>Vol.:</b> 1300 ml 16 ouvertures de Ø 3mm sur les côtés

Les pièges ont été placés dans un vergers de cerisier de la semaine 23 à 25, puis déplacés dans une culture de framboises d'été de la semaine 26 à 30. La disposition des pièges était linéaire, espacés les uns des autres de 2 mètres, à une hauteur de 1.50 mètres. La

quantité d'attractif par piège était de 250 ml composé de 50% d'eau, 40% de vinaigre de cidre, 10% de vin rouge et 0.1% de mouillant. L'attractif est renouvelé chaque semaine lors du contrôle des captures qui sont emmenées au laboratoire afin d'être dénombrées et identifiées.

### Résultats

La majorité des insectes capturés représentaient six catégories : a) Drosophilidae ; B) *Musca domestica* ; c) Aniposodidae ; d) Scatopsidae ; e) Lépidoptères ; f) Hyménoptera (tabl.2)

Tabl.2 Catégories de classement des captures

a) <i>Drosophilidae</i>	b) <i>Musca domestica</i>	c) <i>Aniposodidae</i>
		
d) <i>Scatopsidae</i>	e) <i>Lepidoptera</i>	f) <i>Hymenoptera</i>
		

Captures des vergers de cerisiers et framboisiers semaine 23 – 30 (fig.1,2,3) :

**Mac Phail et Sentomol :** La majorité des captures étaient représentées par des lépidoptères 36% Sentomol, 46% Mac Phail et des hyménoptères 29% Mac Phail, 71% Sentomol.

**Droso-trap :** 18 % des captures du Drosotrap étaient des lépidoptères. Aucun hyménoptère n'a été capturé.

**Piège ACW :** Les lépidoptères et les hyménoptères n'ont pas été capturés.

Les Drosophilidae et les Scatopsidae (< 3mm) constituaient plus de 95 % des captures des quatre modèles de piège.

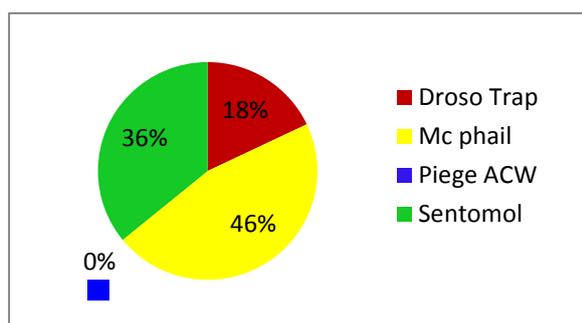


Figure 1. Captures de lépidoptères selon les pièges, vergers de cerisiers

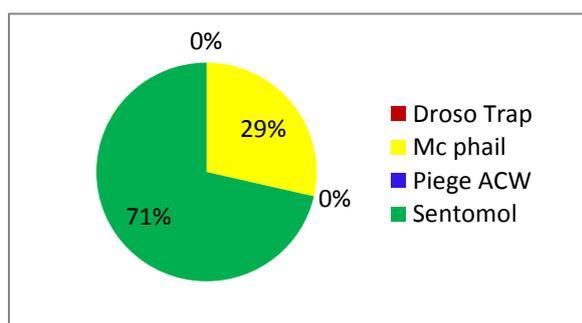


Figure 2. Captures d'hyménoptères selon les pièges, vergers de cerisiers

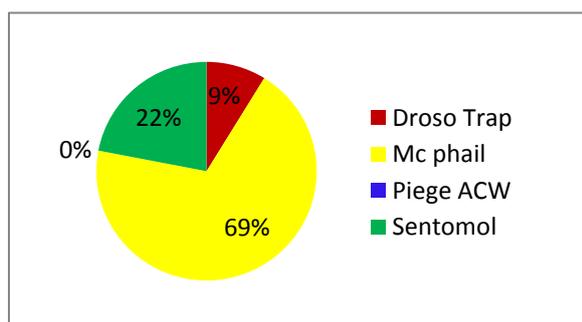


Figure 3. Captures de lépidoptères selon les pièges, culture de framboises

## Conclusion

Le piège ACW s'est montré totalement sélectif vis-à-vis des insectes de taille inférieure à 3 mm. Les pièges type Mc Phail, Sentomol et Drosotrap capturent trop d'insectes non ciblés. Le Drosotrap a été amélioré avec la pose d'un grillage de mailles de 4 mm devant les ouvertures.

Le piège ACW a été sélectionné pour établir la surveillance de la drosophile du cerisier durant l'année 2012. De plus, ce type de piège muni d'une plaque bleu engluée permet de détecter rapidement la présence de *D. suzukii* dans le piège.

### 1.2 Hauteur des pièges

La hauteur optimale des pièges a été évaluée de façon à capturer un maximum de *D. suzukii* tout en restant adaptée aux manipulations pratiques.

Quatre séries de trois pièges type Drosotrap ont été placés dans une culture de framboises de la semaine 36 à 42. Les pièges étaient placés à 1.50 , 0.75 et 0.00 m du sol (fig.4). L'attractif des pièges consistait en 50% d'eau, 40% de vinaigre de cidre, 10% de vin rouge et 0.1% de mouillant pour une quantité de 250 ml.



Figure 4. Dispositif expérimental de l'essai sur la comparaison du nombre de captures selon la hauteur des pièges.

Les captures ont été prélevées tous les 15 jours puis emmenées au laboratoire pour identification et dénombrement. La somme des *D. suzukii* capturées dans les pièges de chaque hauteur correspondant à chaque série a été enregistrée.

## Résultats

Dans les séries 2 ; 3 et 4, les pièges situés à 1.50 m de haut ont capturés plus de *D. suzukii* que les pièges situés à 0.75 et 0.00 m. Les pièges situés au ras du sol en ont capturés moins qu'à 1.50 et 0.75 m ( $f=18$  ;  $ddl=3$  ;  $p<0.001$ ) (Fig. 5).

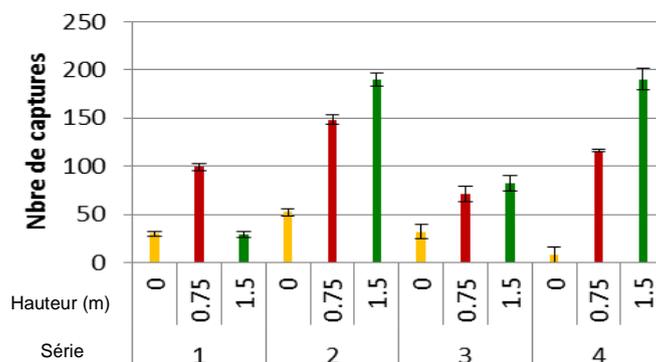


Figure 5. Comparaison de la hauteur des pièges, captures *D. suzukii*, semaine 36 à 42.

## Conclusion

Les pièges servant à la surveillance ainsi qu'au piégeage de masse ont été placés à 1.50 m de hauteur, facilitant également leur entretiens et ne gênant pas les travaux des cultures.

### 1.3 Mise en place du réseau de surveillance

Le réseau du piégeage de surveillance a été établi en collaboration avec les services phytosanitaires cantonaux. Chaque canton disposait de 2 à 15 pièges selon la surface de production de fruits potentiellement sensibles. La première phase de contrôle débutait en avril jusqu'à fin juin concernant essentiellement les cultures de cerises, fraises et framboises. La deuxième phase s'étendait de juillet à octobre concernant les cultures de fraises, framboises, mûres, myrtilles, vigne, prunes, mais également des baies sauvages telles que sureaux et viorne.

Le contrôle des captures s'effectuait tous les 15 jours en comptabilisant le nombre de *D. suzukii*, essentiellement mâle, collés sur la plaque engluée.

### Résultats

Au total, plus de 60'000 *D. suzukii* ont été capturées avec en moyenne 200 pièges contrôlés à 15 jours. Les premières captures ont été signalées dans le canton du Tessin dès le mois de mai dans un verger de cerisiers. Les cantons de Genève, Vaud, Zurich et Grison ont à leur tour capturés *D. suzukii* dès le mois de juillet puis les captures se sont généralisées sur l'ensemble du territoire suisse. Globalement le pic d'activité des insectes a été enregistré entre mi-septembre et fin octobre (fig.6). Durant toute la saison, se sont aux abords des vignobles et des cultures de framboises que les captures ont été les plus importantes (fig.7). Cependant, mise à part dans un vignoble du Tessin, peu de dégâts ont pu être observés sur le raisin. Des producteurs ont signalés des pertes sur une culture de fraises et de framboises en Valais, sur une culture de mûres dans la région de Zurich ainsi que sur une culture de framboises aux Grison. Les pièges placés dans des haies, composées notamment de sureaux et de viornes, ont capturés un nombre important de *D. suzukii*. Le contenu de deux pièges, placés dans des sureaux situé en Valais à 1000 m. d'altitude, était composé de 28% de *D. suzukii*, soit 3295 individus et 8447 drosophiles indigènes.

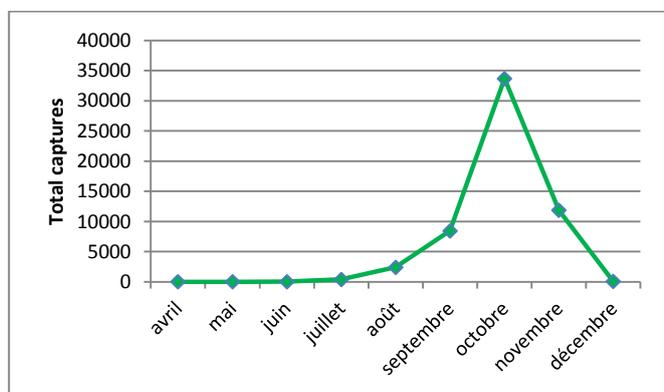


Figure 6. Total des captures en Suisse, pic d'activité

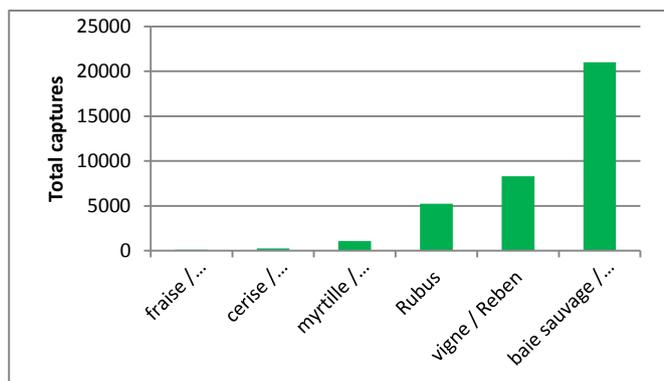


Figure 7. Total des captures de juin à décembre dans divers cultures

La surveillance s'est poursuivie durant l'hiver dans les cantons de Vaud, Valais, Thurgovie et Genève. Un à sept pièges, type Drosotrap, par canton ont été placés principalement dans des haies d'arbustes. Globalement, les captures ont fortement diminué à la fin du mois de novembre jusqu'à cesser totalement en décembre lorsque les températures avaient atteintes des valeurs négatives (fig. 8-9).

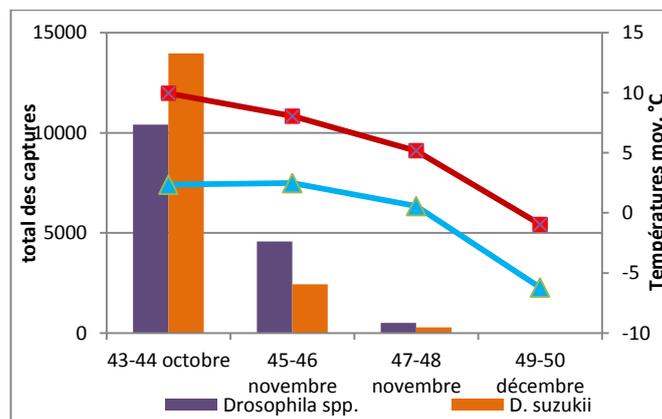


Figure 8. Surveillance *D. suzukii*, Bruson

cantons	nbre de piège	total des captures / semaines				
		44-46	47- 50	51-53	1-3	4-6
VD	7	681	232	116	8	
VS	4	2441	283	0	0	0
TG	5	73	42	0	7	0
GE	1	-	-	-	2	0
ZH	4	100	77	-	-	-

Figure 9. Nombre de captures dans les pièges de surveillance de novembre à février

### Conclusion

La concentration des populations de *D. suzukii* à proximité des cultures tardives est probablement influencée par la diminution des baies saisonnières dans l'environnement. De plus, les générations se sont succédées dès l'été et la population a augmenté de manière exponentielle. La phénologie des populations est semblable à 2011, sauf au Tessin où des captures localisées ont été faites dès fin-mai. Le piégeage d'hiver et hors période de production peut potentiellement diminuer le réservoir des populations et retarder le pic d'activité.

L'attractivité observées sur les baies sauvages, notamment le sureau et la viorne, pourrait être exploitée en tant que stratégie visant à attirer les drosophiles dans les haies et épargner les cultures.

## 2. Développement et amélioration de pièges et appâts pour le contrôle de *D. suzukii*

**Objectifs :** Le piégeage de masse, ou piégeage comme moyen de lutte, vise à réduire les populations et à détourner le ravageur des cultures. Le piège doit être attractif de par sa forme et sa couleur, sélectif, pratique, robuste et bon marché. L'appât doit être plus attractif que le fruit, écologique, bon marché et avoir une bonne capacité de diffusion dans le temps et l'espace. Afin de répondre à ces caractéristiques, des pièges et appâts sont évalués en conditions de laboratoire et en plein champs.

### 2.1 Evaluation des pièges type Drosotrap et Becherfalle

Afin de proposer aux producteurs une stratégie de lutte par piégeage, deux types de pièges commercialisés (tabl.3) ont été comparés selon leur nombre de captures.

Les pièges Drosotrap et Becherfalle ont été disposés en alternance sur le périmètre d'une culture de framboises de la semaine 36 à 42. Au total 24 pièges (12 Drosotrap et 12 Becherfalle) placés à 1.50 m de haut, distancés de 2 m, ont été contrôlés chaque semaine (fig. 10).

Tabl. 3. Caractéristiques des deux types de pièges

Caractéristiques	Becherfalle	Drosotrap
Attractif	Fix Fertig Gasser	75% vinaigre cidre, 25% vin rouge, 2.5%(g) sucre de canne
Quantité (attractif)	100 ml	250 ml
Attractif inclus	oui	non
Nbre de piège (ha)	80-100	80-100
Réutilisable (5 ans)	non	oui
Prix pièges/ ha / ans	320	147
Changement saisonnier	Oui (1X piège)	Oui (1X attractif)

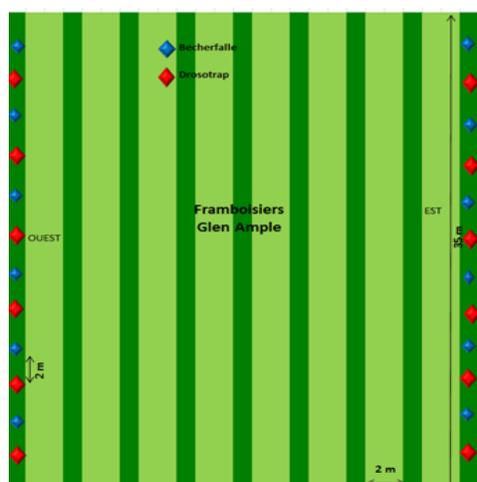


Figure 10. Disposition des pièges Becherfalle et Drosotrap pour leur comparaison

### Résultats

Les deux types de pièges ont capturé l'insecte ravageur et aucun dégât n'a pu être observé dans la culture. Le Drosotrap a capturé

plus de *D. suzukii* que le Becherfalle (fig.11). Cependant, leur efficacité de protection relatif à la culture doit encore être démontrée.

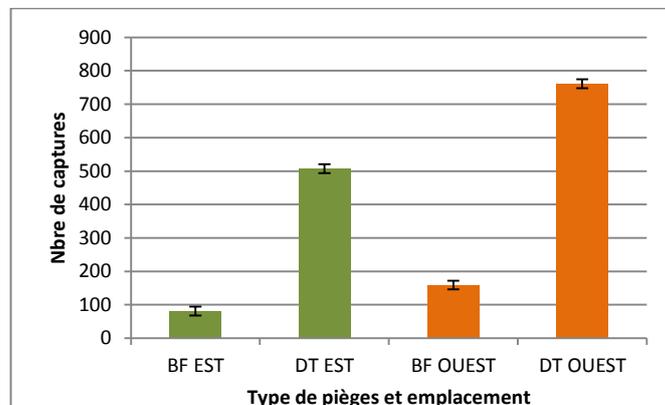


Figure 11. Somme des captures, secteur Est et Ouest, Becherfalle (BF) et Drosotrap (DT)

### Conclusion

Le piégeage de masse requiert la mise en place d'un nombre important de pièges engendrant des coûts pour les producteurs. Bien que le nombre de captures du Drosotrap soit plus important que celui du Becherfalle, ce dernier se révèle être plus adapté pour le piégeage de masse en raison de son prix avantageux comprenant l'attractif et offrant une manutention rapide. Cependant, étant donné la plus large diffusion des pièges Drosotrap, leur densité pourrait potentiellement être augmentée réduisant leur coût. L'utilisation de ces pièges est toutefois bien adaptée pour les jardins familiaux ainsi que le piégeage toute au long de l'année.

### 2.2 Comparaison de mélanges attractifs

Afin d'optimiser l'attractivité de l'appât des pièges Becherfalle, quatre nouveaux attractifs de composition différentes ont été testés dans des conditions de laboratoire. Ces attractifs ont été comparés entre eux ainsi qu'avec l'attractif 'Fixfertig', un témoin positif (50% vinaigre de cidre + 50% eau) et un témoin négatif (eau + sucre 20%) (Tabl.4). Ce test a également inclus une comparaison sur la présence ou l'absence de mouillant car lors d'observations précédentes, l'ajout de mouillant montrait une modification de la structure et de la couleur du liquide attractif.

Tabl. 4. Identité et code des attractifs

1	Lockstoff 4 Gasser (meilleur résultat au test n°12850 A)
2	Lockstoff 5 Gasser (meilleur résultat au test n°12850 B)
3	Lockstoff 6 Gasser (nouveau)
4	Lockstoff 7 Gasser (nouveau)
5	Vinaigre de cidre Migros 50% + H2O 50%
6	H2O + sucre 20% w/w (témoin/Kontrol)
6B	Lockstoff 5 Gasser dans pot de yoghurt percé "Gasser fixfertig"

L'essai s'est déroulé sur une période de 15 jours où un dénombrement quotidien des captures a été réalisé. Trente couple *D. suzukii* issues d'élevages, ont été introduits chaque jour au centre d'une cage en toile (maille 0.8 mm) de 1m<sup>3</sup>. A l'intérieur de la cage étaient disposés en cercle à distance égale, des pièges type Becherfalle contenant 50 ml d'attractifs. Chaque jour, les pièges

sont décalés d'une position (sens horaire). La température dans la cage était de 23°C et la photopériode de 16 / 8 (fig.12).

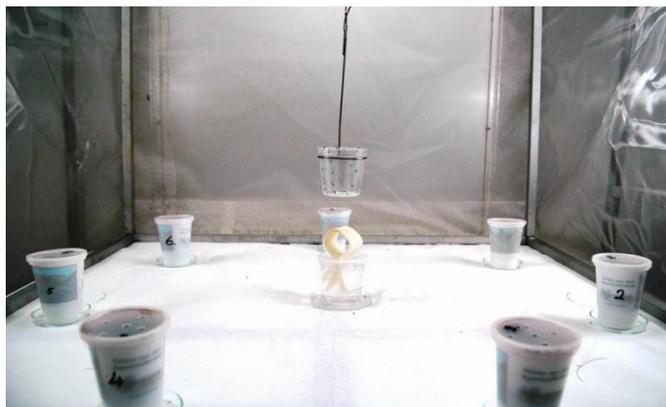


Figure 12. Dispositif expérimental, cage contenant les différents attractifs avec introduction des mouche au centre

### Résultats

Les liquides formulés sans le mouillant ont démontrés une meilleure attractivité qu'avec mouillant. Le liquide 'Fixfertig' (6B) a été plus attractif que tous les autres liquides (moyenne de 100 captures mâles + femelles). Il a été également le plus attractif pour les femelles avec 66 captures (sans mouillant) et 47 captures (avec mouillant). Le mélange 2, sans mouillant c'est montré moyennement attractif, surtout envers les femelles, comptabilisant 43 captures. Le liquide 4 sans mouillant a également été moyennement attractif, mais principalement sur les mâles (fig.13-14).

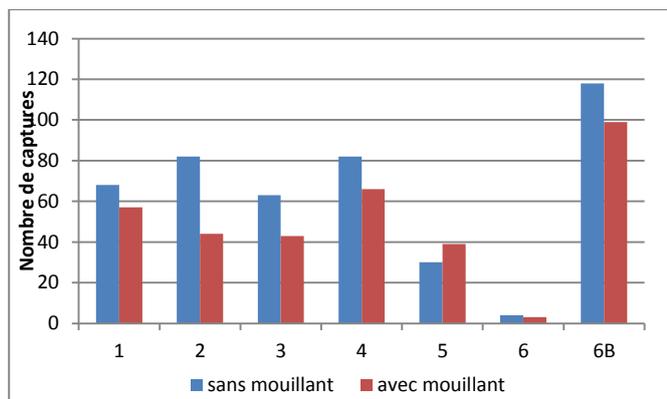


Figure 13. Comparaison du nombre de captures (mâles + femelles) selon l'attractif avec ou sans mouillant

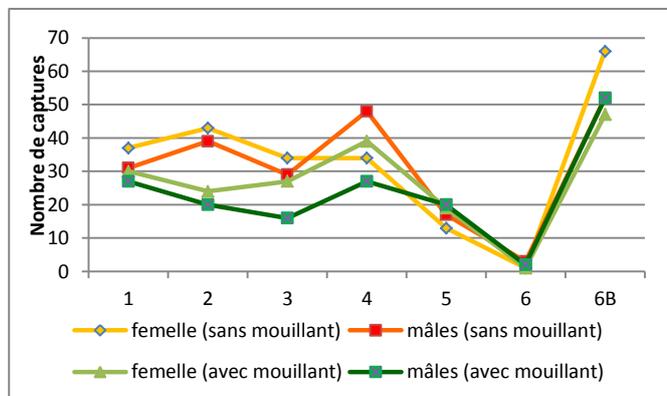


Figure 14. Comparaison du nombre de captures (mâles ou femelles) selon l'attractif avec ou sans mouillant

### Conclusion

Le mélange 'Fixfertig' sans mouillant est le plus attractif surtout envers les femelles. L'utilisation de cette formulation est approuvée pour le piégeage de masse.

### 2.3 Attractif additionné de jus de baies

Il a été constaté que les captures à proximité de haies composées notamment de sureaux ont été importantes. Pour potentiellement accroître l'effet d'attractivité, du jus de baies de sureau a été ajouté au mélange 'Fixfertig'. Deux essais ont été réalisés :

- En conditions de laboratoire avec différentes concentrations de jus de baies de sureaux
- Au champ avec du jus de baies de sureau et de viorne (*Viburnum opulus*)

L'essai en laboratoire a été reproduit selon le même dispositif expérimental que pour la comparaison des mélanges attractifs (2.2). Dans des pièges types Becherfalle du jus de sureau pur a été ajouté au mélange 'Fixfertig'.

L'essai au champ a été réalisé en disposant, dans une haie de viorne et de sureaux, sept pièges Drosotrap composés de deux témoins et de cinq variantes (Tabl.5)

Tableau 5. Composition des mélanges attractifs

Code d'identité	Composition de l'attractif
1	100 ml fruits <i>Viburnum opulus</i>
2	100 ml fruits <i>Sambucus nigra</i>
3	100 ml V. opulus + 100 ml S. nigra
4	50 ml V. opulus + 200 ml Fixfertig
5	50 ml S. nigra + 200 ml Fixfertig
Contrôle 1	attractif Fixfertig (250 ml)
Contrôle 2	attractif Fixfertig (250 ml)

La durée de l'essai a été de 8 jours avec un contrôle des captures en semaine 44.

### Résultats

En conditions de laboratoire, le mélange Fixfertig pur a montré une bonne attractivité (92 captures). Cependant, le mélange Fixfertig 50 %, additionné de 50% de sureau a été plus attractif (102 captures). Le jus de baies du sureau augmenterait l'attractivité du mélange de base. Cette hypothèse se vérifie par une tendance à l'augmentation des captures lorsque la quantité de jus augmente (fig.15).

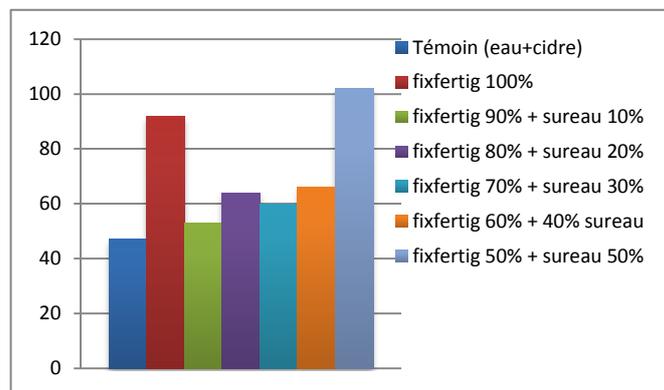


Figure 15. Comparaison de l'attractivité de mélanges Fixfertig additionnés de différentes concentrations de jus de sureau

L'essai au champ confirme l'effet attractif du sureau envers *D. suzukii*. Les pièges contenant du mélange Fixfertig et du jus de sureau ont capturés plus de *D. suzukii* que ceux contenant le mélange Fixfertig seul. De même que le jus de sureau pur qui a également été plus attractif. En revanche, les pièges contenant du jus de baies de viorne ne se sont pas montrés plus attractifs que ceux contenant du sureau, mais le nombre de captures est

comparable entre le jus de viorne additionné de mélange Fixfertig, et le mélange Fixfertig seul (Fig. 16).

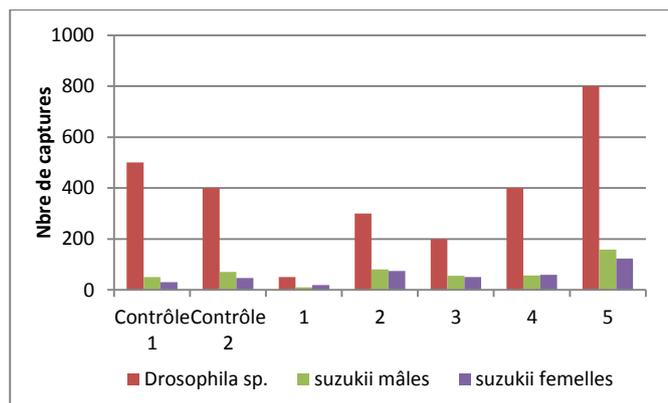


Figure 16. Comparaison de l'attractivité entre le mélange Fixfertig et des mélanges additionnés de jus de baies de sureau et de viorne

### Conclusion

Les sureaux, *Sambucus nigra*, semblent représenter une plante hôte de grand intérêt pour *D. suzukii*. Etant un arbre indigène et souvent planté en haie, il peut représenter un réel réservoir à *D. suzukii*. On peut dès lors concevoir la proximité de cet arbre aux abords des cultures comme étant un risque d'infestation vis-à-vis des cultures. Toutefois, si l'on utilise cet arbre comme plante piège, il est possible de détourner les *D. suzukii* des cultures en les maintenant dans les haies avec l'aide de pièges pouvant diminuer considérablement les populations. Dans cette optique les pièges type Drosotrap, capables de capturer un grand nombre de drosophiles, peuvent être placés dans les haies de plantes hôtes toute l'année, afin de contrôler l'émergence des populations et de les diminuer.

L'amélioration de l'effet attractif de l'appât peut être envisagé en ajoutant à la formulation un composé à base de baies de sureaux.

### 2.4 Attractif comparé aux fruits

L'appât se doit d'être plus attractif que l'hôte. Pour s'en assurer le mélange 'Fixfertig' sélectionné pour le piégeage de masse a été confronté aux fruits. L'essai c'est déroulé en conditions de laboratoire selon le même principe utilisé pour la comparaison des attractifs (2.2). Les fruits étaient des fraises 'Mara des Bois' au stade début de maturation (orange) suspendus dans une boîte transparente très aérée avec des fentes de pénétration (fig.17). Cette boîte a été placée dans la cage en toile de 1 m<sup>3</sup> contenant le piège et l'appât.

Trente couples de *D. suzukii* issus d'élevage ont été introduits dans la cage quotidiennement durant sept jours. Le contrôle des captures s'effectuait tous les deux jours. Cet essai a été réalisé deux fois (1 répétition).



Figure 17. Boîte aérée contenant les fraises 'Mara des Bois'

### Résultats

Le total des captures après sept jours est nettement plus élevé dans les pièges que dans la boîte contenant les fruits. Ce résultat est confirmé par la répétition de l'expérience (fig. 18).

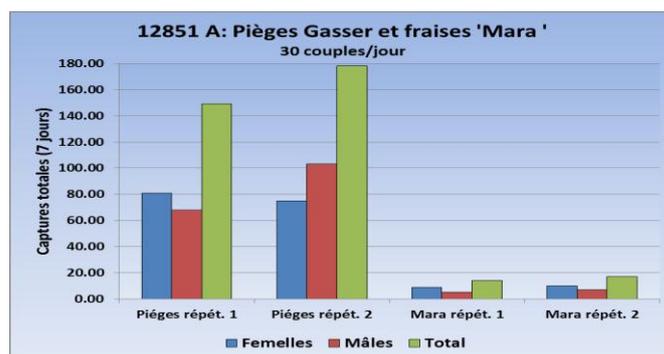


Figure 18. Comparaison de l'attractivité entre les pièges et les fruits

### Conclusion

L'attractivité des pièges est plus efficace que celle des fraises. La mise en place d'une stratégie de piégeage de masse pour une culture de fraises pourra a priori la protéger contre *D. suzukii*. Cependant, l'attractivité d'une fraise n'est pas la même que celle d'une framboise (1.3 Mise en place du réseau de surveillance). Afin d'évaluer l'efficacité de l'appât des pièges celui-ci devrait également être confronté à d'autres genres de baies, notamment aux framboises qui semblent représenter une hôte de plus grand intérêt pour *D. suzukii*.

### 3. Mesures prophylactiques, stratégie de lutte par piégeage, lutte par traitements chimiques

**Les moyens de contrôle concernant *D. suzukii* s'orientent principalement vers une combinaison de plusieurs pratiques visant à éviter les dégâts sur les cultures. Les moyens envisagés sont reconnus comme étant durables, non-toxiques pour les auxiliaires et les humains et applicables sans délais d'attente près-récolte.**

#### 3.1 Mesures prophylactiques

La principale mesure permettant de diminuer les risques d'infestation consiste à détruire tous les fruits non-récoltés. Il est évident que cette mesure n'est pas applicable dans les vergers et dans les vignobles, mais peut l'être dans une culture de baie. Il s'agit de ramasser tous les fruits non-commercialisables, de les enfermer dans des sacs plastiques transparents en polyéthylène et de les laisser au soleil 7 à 10 jours. La fermentation détruit les œufs, les larves et les pupes.

La sur-maturation des fruits doit être évitée en diminuant les intervalles entre les récoltes.

Un flux tendu entre la récolte et la consommation doit être assuré.

#### 3.2 Stratégie de surveillance

La surveillance se fait tout au long de l'année dans les haies et zones avec des baies sauvages. Des pièges peuvent être posés dans les zones arborées aux alentours des cultures (entre 50 et 300m). pose de 1 piège tous les 50m. Contrôle de 5 pièges toutes les 2 à 4 semaines pris au hasard.

#### 3.3 Stratégie de lutte par piégeage

Le piégeage de masse est un moyen de réduire considérablement les risques d'infestation dans les cultures.

La stratégie s'applique lorsque des captures ont été détectées dans les pièges de surveillance placés aux alentours de la culture.

Dès lors, des pièges sont placés tous les 2 mètres en bordure de culture de manière à former une barrière. Un contrôle hebdomadaire de 5 pièges pris au hasard permet de suivre l'évolution. Après 3 semaines, selon les captures et la météo, les pièges sont remplacés (la variante la plus simple est de laisser les

premiers pièges sur place jusqu'à complète évaporation et de mettre les suivants dans l'intervalle).

Laisser les pièges jusqu'à la fin de la récolte et les éliminer une fois le liquide évaporé.

A chaque récolte (2 à 3 fois par semaine) prélever entre 50 et 200 fruits à congeler sur une plaque à -18°C pendant 2 heures. Les larves vont venir mourir en surface du fruit. Les œufs et jeunes larves peuvent passer inaperçus. Ils seront détectables au contrôle suivant.

Des piégeages ont été effectués en 2012 mais sans parcelle de contrôle. La plus grande surface couverte était de 7h de framboise aux Grisons avec une récolte sans dégâts malgré de fortes captures dans les pièges.

#### 3.4 Lutte par traitement chimique

En raison des risques liés aux résidus de pesticides dans les fruits et aux développement de résistances aux molécules actives par les insectes, les traitements chimiques ne sont recommandés qu'en derniers recours. De plus, leur utilisation engendre des coûts importants pour les producteurs et ont un impact sur les auxiliaires. Certains produits phytosanitaires ont été évalués et ont reçu une autorisation spéciale pour les cultures de fraises et de framboises.

matière active	produit	valeur de tolérance fraise	26413	26413 en % de vt	26414	26414 en % de vt
Lambda-Cyhal	Karate zeon	0.5	0.31	62.00	0.33	66.00
pyrethrine	Pyrethrum FS	1	0.00	0.00	0.10	10.00
Spinosad	Audienz	0.3	0.53	176.67	0.53	176.67
Thiacloprid	Alanto	1	0.40	40.00	0.51	51.00

Résultats des valeurs de tolérance en % sur fraise (2 essais)

matière active	produit	valeur de tolérance fraise	26413	26413 en % de vt	26414	26414 en % de vt
Lambda-Cyhalothr	Karate zeon		0.00		0.00	
pyrethrine	Pyrethrum FS	1	0.00		0.00	
Spinosad	Audienz	0.5	0.07	13.40	0.12	24.00
Thiacloprid	Alanto	3	0.64	21.33	0.02	0.60

Résultats des valeurs de tolérance en % sur framboise (2 essais)

Les résultats ont montré un problème de résidus sur fraise avec 2 traitements au spinosad à 7 jours d'intervalle. Toutes les autres valeurs sur fraise et framboise sont restées dans la 'intervalle accepté des valeurs de tolérance. Un essai sera repris en 2013 sur fraise avec le spinosad

## 4. Evaluation des risques sur divers cépages

**Bien que le raisin ne figure pas au menu préféré de l'insecte, des observations nord-américaines et surtout italiennes montrent que les baies de divers cépages peuvent permettre le développement complet de l'insecte.**

### 4.1 Etudes de laboratoire

Des études conduites par ACW en laboratoire ont confirmé que la ponte était possible dès le début de la véraison du Gamay précoce (mi-juillet environ). Si la drosophile du cerisier s'est montrée capable de pondre dans les baies intactes, l'oviposition était toutefois plus fréquente dans les raisins préalablement blessés. Cependant, aucune des pontes déposées si tôt dans la saison n'a permis le développement de l'insecte jusqu'au stade adulte. Dans des essais menés de fin août à début octobre sur diverses variétés de raisin, le cépage rouge Bondoletta s'est révélé le plus attractif pour la ponte du ravageur, suivi du Gamay, du Pinot noir, de l'IRAC 2091 et des deux cépages blancs Müller-Thurgau et Chasselas (fig.19). Le succès du développement jusqu'au stade adulte, demeuré très faible, n'a cependant pas excédé 8,9 % des pontes. Ces résultats préliminaires confirment que les cépages blancs sont moins attractifs pour le ravageur. Parmi les variétés rouges, l'épaisseur de la cuticule des baies joue probablement un rôle prépondérant pour le nombre d'oeufs pondus. Bien que le nombre de pontes n'ait pu être corrélé avec le taux de sucre des baies, ce dernier facteur s'est avéré important pour la réussite du développement larvaire. Ainsi, des adultes n'ont été obtenus qu'avec des baies prélevées juste avant les vendanges. De plus, le nombre d'adultes par femelle pondreuse obtenus à partir de baies de raisin était de 90 à 100 % inférieur au nombre obtenu en élevage sur milieu artificiel. Ces diverses observations confirment bien que le raisin est un fruit susceptible d'être attaqué par l'insecte, mais pas particulièrement favorable au développement des populations locales de la drosophile du cerisier.

des pupes de *Drosophilidae*, ont été envoyés à ACW pour identification. Après un élevage de sept à dix jours à 25 °C, les adultes émergents ont été identifiés. Aucun individu de *D. suzukii* n'a été obtenu à partir des grappes provenant de Suisse alémanique, même si ces dernières étaient parfois très fortement colonisées par d'autres *Drosophilidae*. Au Tessin, la drosophile du cerisier a été identifiée dans 68 % des échantillons. A une exception près, elle a toujours été associée à des drosophiles indigènes. Le nombre moyen d'adultes obtenu par baie a été estimé à 0,2 pour *D. suzukii* contre 0,4 individu pour l'ensemble des autres espèces de drosophiles. A la fin du mois de septembre 2012, un contrôle visuel des dégâts effectué par le Service phytosanitaire du canton du Tessin dans quatorze parcelles sur près de 800 grappes du cépage Merlot a permis d'estimer que 45 % de ces grappes étaient occupées par des *Drosophilidae*. Dans la plupart des cas, seules une à deux baies par grappe abritaient des larves ou des pupes de drosophiles. Les grappes les plus endommagées et fortement atteintes de pourriture acétique étaient uniquement colonisées par les espèces indigènes, alors même que la drosophile du cerisier avait été piégée en abondance à l'intérieur et à l'extérieur des vignobles concernés. Ces observations confirmeraient que *D. suzukii* peut, dans certaines circonstances, occasionner des blessures qui attirent ensuite un cortège d'autres organismes responsables de plus graves dégâts. Les conditions exactes dans lesquelles cette interaction se produit restent encore à déterminer. Le microclimat et l'environnement jouent probablement un rôle important. Ainsi, au Tessin, les dégâts indirectement imputables à la drosophile du cerisier ont été observés avant tout dans des vignobles de vallées latérales, entourés de zones naturelles offrant d'autres plantes hôtes au ravageur (comme au Valle Maggia par exemple).

*Christian Linder, Patrik Kehrl, Stefan Kuske, et Serge Fischer, Agroscope Changins-Wädenswil ACW*

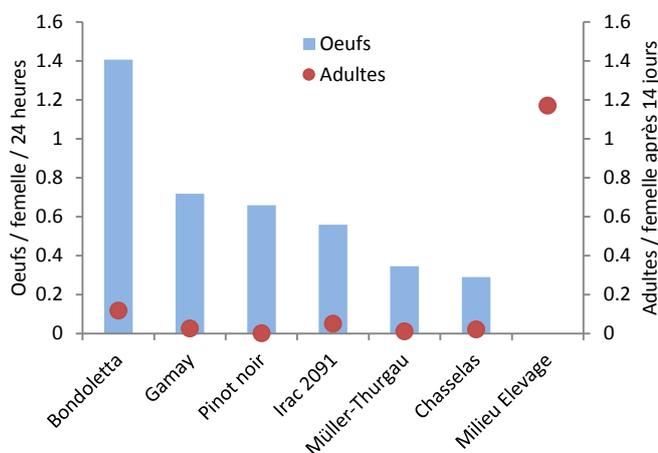


Figure 19. Pontes et production d'adultes moyennes de 30 femelles de *D. suzukii* sur divers cépages et milieu d'élevage. Prélèvement de baies: 20.08.12, 3.09.12, 18.09.12 et 3.10.12. N.B. Les pontes ne peuvent pas être décomptées sur le milieu d'élevage.

### Estimation des dégâts

Des échantillons de grappes du Tessin, d'Argovie, de Lucerne et de Saint-Gall, présentant des symptômes ou hébergeant des larves et

## 6. Dynamique des populations de *Drosophila suzukii* dans différentes cultures

Pour comparer la dynamique des populations de *D. suzukii* sur différentes plantes hôtes, des pièges ont été disposés dans des cultures de cerises, framboises et raisins. Dans un rayon maximal de 500 mètres, des pièges à vinaigre (type ACW avec une plaque bleu) ont été placés dans les trois cultures à six endroits (Aubonne, Denges, Founex, Gland, Nyon et Petit Eysins). Entre avril et mi-juillet, aucun individu a été capturé (Fig. 20). A partir de là, le taux de capture a augmenté pour atteindre son pic en fin saison. Le plus grand nombre de *D. suzukii* a été capturé dans les cultures de framboises. Avec l'apparition des fruits, le taux de ravageur a progressivement augmenté. Cependant, même si le nombre de captures a été élevé dans les parcelles de framboises à Denges, Gland et Aubonne, aucun dégât économique n'a été signalé par les producteurs. Dans les vergers de cerises, aucune *D. suzukii* n'a été capturée jusqu'à la fin de la récolte. Cependant, vers l'automne, l'insecte était également présent dans cette culture. Ceci pourrait indiquer que *D. suzukii* préfère hiverner dans des arbres et arbustes. En tout cas, nous avons piégé dans des zones naturelles

et forestières sur le Jura, le même nombre d'individus que dans les cultures de plaine. Seul dans les vignobles, le vol de *D. suzukii* a été faible à inexistant. Ces observations confirment que les petits fruits sont les cultures les plus touchées et que la vigne semble être moins menacée. Le danger pour la cerise dépend probablement des conditions hivernales et en conséquence des densités de populations initiales au printemps. De plus nos données indiquent également que le ravageur s'est bien installé dans notre région. Il faut s'attendre à ce que le ravageur soit chaque année capable de coloniser les cultures à partir de zones de refuge naturelles. Agroscope va continuer à mieux comprendre la dynamique des populations et identifier les plantes hôtes sauvages de cette drosophile.

*Christian Linder, Patrik Kehrl, Stefan Kuske, et Serge Fischer, Agroscope Changins-Wädenswil ACW*

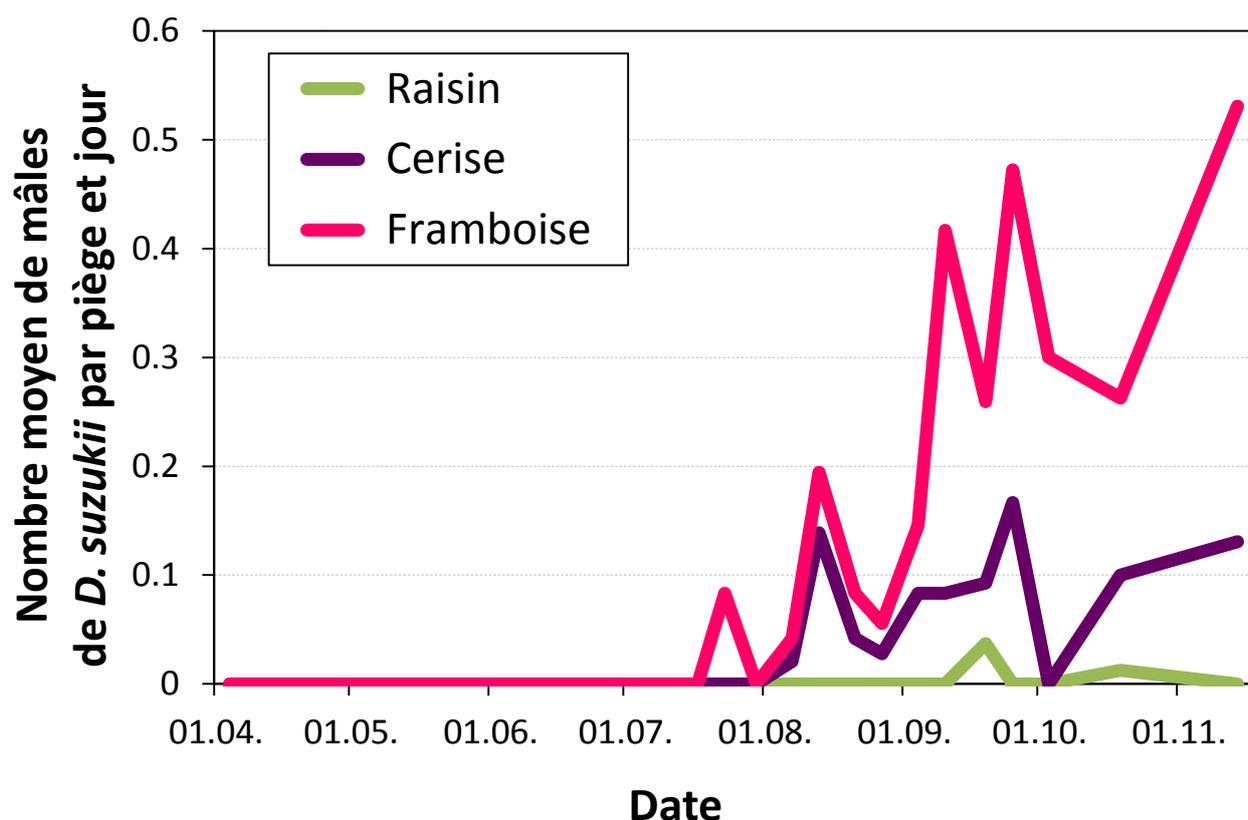


Figure 20. Nombre moyen de mâles de *D. suzukii* capturés sur les plaques bleues par piège et par jour dans trois différentes cultures à six endroits de La Côte vaudoise en 2012.

## 5. Einfluss von Hefen auf Selektivität und Fängigkeit von Köderflüssigkeiten

**Ziele: 1) Vergleich der selektiven Fängigkeit verschiedener Lockstoffe bei Zugabe spezifischer Hefen. 2) Ermittlung des Einflusses des Ethanolgehalts im Lockstoff.**

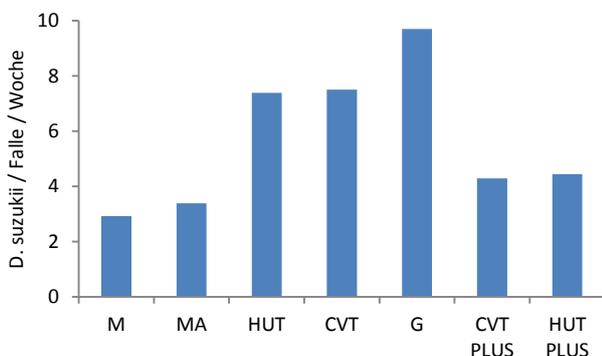
Eine aktuelle Publikation (Hamby et al., 2012) stellte eine starke Assoziation von *D. suzukii* mit der Hefe *Hanseniaspora uvarum* fest. Laut den Autoren übt diese weit verbreitete Hefe eine spezifische Lockwirkung auf den Schädling aus. Durch die Zugabe spezifischer Hefen zur Köderflüssigkeit könnten also möglicherweise sowohl Fängigkeit als auch Selektivität der Fallen erhöht werden. Dies wäre aus Sicht des Pflanzenschutzes von grossem Nutzen.

### Methode

Um die spezifische Lockwirkung und selektive Fängigkeit von *H. uvarum* zu überprüfen wurden Fallen mit unterschiedlichen Köderflüssigkeiten im Feld exponiert. Als Vergleich für den Ansatz von *H. uvarum* (HUT) diente ein Verfahren mit der ebenfalls allgegenwärtigen Wein- oder Bäckerhefe *Saccharomyces cerevisiae* (CVT). Die beiden Hefen wurden in Apfelsaft angesetzt. Des Weiteren wurde der Einfluss der Zugabe von Ethanol zur Köderflüssigkeit untersucht, wobei eine Endkonzentration gewählt wurde, die in etwa derjenigen des Gasser-Lockstoffs entspricht. Während jeweils einer Woche wurden 0,5l Pet-Flaschen mit ca. 10 Löchern ( $\varnothing$  3 mm) im oberen Bereich der Flasche in einer Bio-Brombeeren-Anlage in Wädenswil mit Auftreten des Schädlings exponiert. Während 11 Wochen wurden folgende sieben Verfahren getestet (jeweils 8 Wiederholungen pro Verfahren; Verfahren 6 und 7 kamen erst zwei Wochen später dazu):

1. **M:** Apfelessig:Wasser (1:1)
2. **MA:** Apfelessig:Wasser:Apfelsaft (1:1:1)
3. **HUT:** Apfelessig:Wasser:[HUT] (1:1:1)
4. **CVT:** Apfelessig:Wasser:[CVT] (1:1:1)
5. **G:** Gasser-Mix
6. **HUT PLUS:** Apfelessig:Wasser:[HUT] (1:1:1) + 5 ml EtOH
7. **CVT PLUS:** Apfelessig:Wasser:[CVT] (1:1:1) + 5 ml EtOH

Abb 1 Vergleich der Fängigkeit der verschiedenen Lockstoffe während der Gesamtdauer der Exposition.

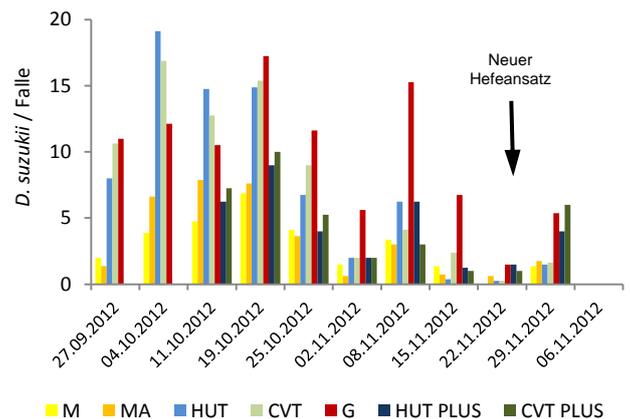


### Resultate

Über die gesamte Dauer des Versuchs gesehen wiesen die Fallen mit Gasser-Mix die höchste Fängigkeit auf, gefolgt von den beiden Fallen mit Hefe-Zusatz ohne Alkohol (CVT und HUT, siehe Abbildung 1). Die Zugabe von Alkohol hat die Fängigkeit über die gesamte Dauer des Versuchs eher verringert.

Abb 2 Durchschnittliche Anzahl Fliegen pro Falle im Verlauf des Experiments.

Betrachtet man die Veränderung der Fänge im Verlauf der Saison,



so geht hervor, dass in den ersten Wochen des Experiments die Hefemischungen (HUT und CVT) im Vergleich zum Gasser-Mix sehr fängig waren, nach ca. 4 Wochen aber im Vergleich mit dem Gasser-Mix an Attraktivität verloren. Auch ein neuer Hefe-Ansatz im November steigerte die Attraktivität der Hefemischungen im Vergleich zum Gasser-Mix kaum. Hingegen nahmen gegen Ende der Saison die Fangzahlen der Hefemischungen mit Ethanol (HUT PLUS bzw. CVT PLUS) verglichen mit dem Gasser-Mix zu (siehe Abbildung 2). Von der Selektivität her war der Gasser-Mix am wenigsten spezifisch (69% der Drosophilidae waren *D. suzukii*), gefolgt von den Essigmischungen M und MA (73% bzw. 79%). HUT, HUT PLUS und CVT PLUS bewegten sich um 80 %, während CVT mit 88 % die höchste Selektivität aufwies.

### Schlussfolgerungen

Die beiden Köderflüssigkeiten mit *H. uvarum* und *S. cerevisiae* wiesen keine signifikanten Unterschiede bezüglich Fangzahlen oder Selektivität auf. Allgemein scheint die Zugabe von Hefe aber die Lockwirkung deutlich zu erhöhen, wobei die Attraktivität von Hefe und Alkohol womöglich saisonalen Änderungen unterworfen ist. Dies könnte auf jahreszeitlich bedingte Anpassung der Strategie von *D. suzukii* zurückzuführen sein. Eine Schwierigkeit der Hefezugabe zum Lockstoff könnte in der Praxis die Standardisierung und die Haltbarkeit der Hefeansätze sein.

## 5. Monitoring und Vergleich des Auftretens von *D. suzukii* in Wädenswil in verschiedenen Kulturen

**Ziele: Überwachung des Auftretens von *D. suzukii* in Himbeer-, Holunder-, Trauben- und Zwetschgenkulturen in Wädenswil im Verlauf der Saison 2012. Zusammensetzung der m/w-Verteilung und zeitlicher Verlauf des Auftretens in den verschiedenen Kulturen können wichtige Hinweise zu Biologie und Verhalten des Schädlings liefern.**

Während 12 Wochen wurden in Wädenswil Fallen in verschiedenen Kulturen (Himbeeren, Holunder, Trauben und Zwetschgen) überwacht. Die Fallen bestanden aus 0.5 l Pet-Flaschen mit ca. 10 Löchern ( $\varnothing$  3 mm) im oberen Bereich, befüllt mit 60 ml Gasser-Mix. Die Fallen wurden wöchentlich kontrolliert und der Lockstoff erneuert.

### Resultate

In den überwachten Kulturen waren die Fänge sehr unterschiedlich: Das höchste Total an *D. suzukii* pro Falle wurde im Holunder gefangen (330), gefolgt von Zwetschgen (133) und Himbeeren (111). In den Trauben waren die Zahlen gering (14). Während im Holunder die Zahlen vor allem zwischen Woche 37 bis 40 am höchsten waren, stiegen sie in den Zwetschgen erst ab Woche 39 an. Das Fallen der Temperaturen unter null Grad bewirkte eine deutliche Verringerung der Fänge (siehe Abb. 1). Allgemein waren die Zahlen relativ grossen Schwankungen unterworfen.

Das m/w-Verhältnis war über die Gesamtdauer des Experiments in allen Kulturen sehr ausgeglichen (siehe Abb. 2), wobei zu Beginn eher mehr Männchen und gegen Ende Saison eher mehr Weibchen gefangen wurden.

### Schlussfolgerungen

Um ein gutes Bild des Verhaltens von *D. suzukii* im Jahresverlauf zu erhalten ist weiterhin ein Monitoring in den verschiedenen Kulturen notwendig. Holunder scheint als Wirtspflanze sehr attraktiv. Durch sein Vorkommen als Wildpflanze und in Hecken könnte er als Reservoir beim Aufbau der Population eine wichtige Rolle spielen. Da sich die Fänge von Männchen und Weibchen auf sehr ähnlichem Niveau bewegen, könnte für eine Überwachung in der Praxis das Auszählen der Männchen ausreichen.

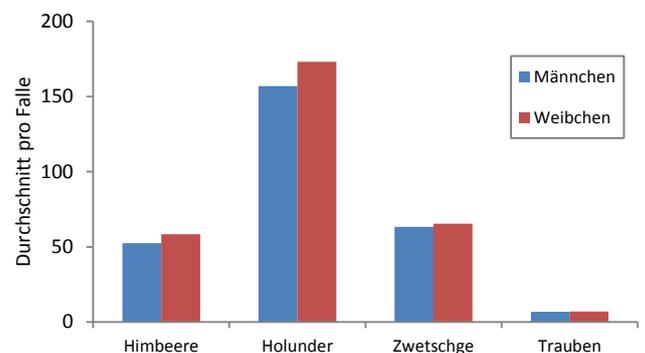
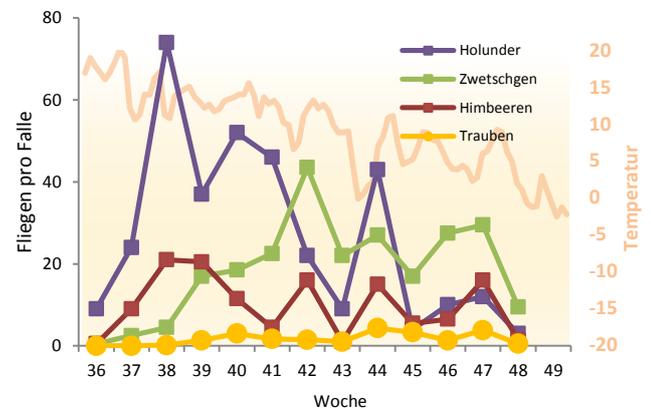


Abb 1 Verlauf der *D. suzukii*-Fallenfänge in den Wochen 36 bis 48 in Holunder, Zwetschgen, Himbeeren und Trauben.

Abb 2 Vergleich der Fänge von Männchen und Weibchen in den verschiedenen Kulturen.