

JE MOŽNÉ ODDÁLIT NÁSTUP KVETENÍ MERUNĚK APLIKACÍ SÓJOVÉHO OLEJE?

IS IT POSSIBLE TO DELAY BLOOM OF APRICOTS BY SOYBEAN OIL APPLICATION?

Klára Scháňková, Luděk Laňar, Jan Náměstek

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.,
Holovousy 129, 508 01 Holovousy

e-mail: klara.schankova@vsuo.cz

ABSTRAKT

Pěstování meruněk je nejen v našich podmínkách silně ohroženo výskytem pozdních jarních mrazů. Ty mohou mít negativní dopad na vitalitu stromku, ale především na sklizeň plodů. Jednou z možností nepřímé protimrazové ochrany je oddalování kvetení. V této oblasti byly mj. využívány růstové regulátory, jako je například ethephon, u kterého však byly často pozorovány i negativní dopady na ošetřené stromy. Pro oddálení kvetení byl s různou mírou úspěšnosti testován také sójový olej, který je využíván i jako ochrana před přezimujícími škůdci. Jeho jednoduchá i násobná aplikace byla testována na třech meruňkových odrůdách. Výsledky však neprokázaly větší vliv na posun kvetení, kdy docházelo k oddálení o 1–3 dny. Podobných výsledků bylo dosaženo i při aplikaci přípravku Ethrel s účinnou látkou ethephon. Testována byla také kombinace přípravku Ethrel s nátěrem bílou barvou a dvojnásobnou aplikací sójového oleje. Tato kombinovaná metoda přinesla u odrůdy 'Darina' výraznější posun kvetení o 5 dnů. Samotná aplikace sójového oleje ani ethephonu tedy nepřinesla významný dopad na oddálení kvetení, ale kombinace těchto ošetření se zdá být v této oblasti perspektivní.

Klíčová slova: *Prunus armeniaca* L., ethephon, sójový olej, latexový bílý nátěr, pozdní mrazy

ABSTRACT

Apricot orchards are not only in our conditions strongly endangered by the occurrence of late spring frosts. They can have a negative impact on the vitality of the tree, but particularly on the fruit yields. One of the indirect frost protection methods is the bloom delay. Growth regulators, such as ethephon have been used in this research area, but negative effects on treated trees have often been observed. Soybean oil, which is also used as a protection method against overwintering pests, has also been tested as a bloom delayer with varying efficiency. Its single and double application was tested on three apricot varieties. However, the results did not show a greater effect on the bloom delay. The observed delay ranged from 1 to 3 days. Similar

results were obtained when Ethrel with the active ingredient ethephon was used alone. The combination of Ethrel with a white paint of the trees and double application of soybean oil was also tested. This combined method resulted in a more significant 5day flowering shift for the 'Darina' variety. Thus, the application of soybean oil or ethephon alone did not have a significant impact on delaying flowering, but the combination of these treatments seems to be promising.

Keywords: *Prunus armeniaca* L., ethephon, soybean oil, latex white paint, late frost

ÚVOD

Pěstování meruněk je v současnosti vystaveno negativnímu působení různých vlivů, které zásadním způsobem ovlivňují výtěžnost těchto výsadeb. Nejzávažnější dopady na pěstitele meruněk má zejména zhoršený zdravotní stav stromků a poté poškození způsobená pozdními jarními mrazy. S probíhající změnou klimatu mají pozdní mrazy čím dál častěji negativní dopad na sklizeň plodů v mnoha regionech světa a celkově jsou pěstitelé meruněk touto změnou silně ovlivňováni (Viti *et al.* 2013). V průběhu let se výskyt a intenzita mrazových událostí se změnou klimatu příliš nemění, riziko je v tomto případě spojeno především s časnějším rašením květních pupenů. V období rašení, kvetení a vytváření plodů jsou obecně všechny ovocné stromy citlivé na mrazová poškození a vzhledem ke stále časnějšímu počátku vegetace vlivem vyšších denních teplot je toto kritické období prodlužováno (Drkenda *et al.* 2018, Vitasse *et al.* 2018).

V ovocnářství je možné využít různé způsoby ochrany proti pozdním jarním mrazům. Přímé aktivní metody jsou aplikovány v období výskytu mrazové události na dané lokalitě. Jedná se především o protimrazovou závlahu, nejrůznější typy ohřivačů, ventilátorů a zadýmovacích strojů, jejichž možnosti využití byly shrnuty mj. v sérii článků publikovaných v periodiku Zahradnictví (Laňar a Scháňková 2021a, Laňar a Scháňková 2021b, Laňar a Scháňková 2022). Jejich využití je však spojeno s vysokou spotřebou vody, fosilních paliv a jejich efektivita je zaručena pouze v případě specifických meteorologických podmínek. Jedná se zpravidla také o nákladná opatření. Z těchto důvodů jsou mnohdy preferovány méně nákladné nepřímé pasivní metody ochrany (Snyder and Melo-Abreu 2005). Mezi ně řadíme například vhodný výběr pozemku, výsadbu později kvetoucích odrůd, odrůd s přirozenou vyšší odolností apod. (Durner and Gianfagna 1992, Snyder and Melo-Abreu 2005, Deyton *et al.* 2010). Kombinace přímých a nepřímých metod ochrany proti pozdním jarním mrazům pak může účinnost jednotlivých opatření zvyšovat a je obecně doporučována.

Mezi pasivní metody ochrany proti pozdním jarním mrazům můžeme zahrnout také ty, které oddalují kvetení stromů. Toho lze docílit již zmíněnou výsadbou pozdějších odrůd, ale také aplikací různých účinných látek – regulátorů růstu, či různých druhů olejů, případně bílými porostů (Durner and Gianfagna 1992, Deyton *et al.* 2010). Nejvíce využívaným regulátorem růstu pro oddalování kvetení je ethephon. Jeho pozitivní dopad na oddálení kvetení byl prokázán u několika ovocných druhů (Dennis 1976, Paksasorn *et al.* 1995, Grijalva-Contreras *et al.* 2011), nicméně jeho použití bylo v některých případech spojeno s negativními efekty jako je snižování násady plodů či výskyt klejotoku (Kaska 1978, Bubán and Turi 1985, Crisosto *et al.* 1990, Paksasorn *et al.* 1995).

Aplikace rostlinných olejů (v minulosti petroleje), je obecně vhodným preventivním zásahem proti přezimujícím škůdcům v sadech. Pro tento účel jsou aplikovány v předjarním období. Někteří autoři při aplikaci olejů za tímto účelem sledovali také vliv na probírku květů a oddálení kvetení ovocných dřevin (Myers *et al.* 1996, Moran *et al.* 2000, Pendergrass *et al.* 2000). Aplikace olejů by tedy mohla být multifunkčním nástrojem pro ochranu ovocných dřevin a pro oddálení kvetení.

Cílem tohoto experimentu bylo vyhodnotit vliv aplikace sójového oleje jako alternativní metody oddalování kvetení u 3 odrůd meruněk.

MATERIÁL A METODY

Ve výsadbě meruněk VŠÚO Holovousy byl na podzim roku 2020 zahájen experiment vlivu aplikovaných látek a opatření na oddálení jejich kvetení. Pro experiment byly vybrány vždy 2 porosty odrůd 'Darina'/M-HL-1, 'Leskora'/myrobalán a 'Harogem'/myrobalán. Tyto odrůdy byly na jaře roku 2018 vysazeny ve sponu 5×2 m na pozemku se středně úrodnou půdou bez závlahy.

Jako hlavní testované ošetření pro oddálení kvetení meruněk byl do porostu v předjarním období aplikován sójový olej v jednom (SOY), případně dvou opakovaných postřících (SOY 2x). U každé z odrůd byla testována jak jednoduchá, tak zdvojená aplikace oleje. Neošetřená kontrola v každém porostu sloužila pro porovnání účinnosti postřiku. V jednom z porostů odrůdy 'Darina' byl jako standardní ošetření pro porovnání vlivu na podzim aplikován také Ethrel (varianta ETH), který obsahuje 480 g/l ethephonu (Bayer AG, Francie) a zároveň zde byla testována také aplikace Ethrelu se zimním nátěrem kmínku bílou latexovou barvou (ETH+LAT) a kombinace Ethrelu s nátěrem latexem a násobným postřikem sójovým olejem (ETH+LAT+SOY). Při všech aplikacích byl sójový olej v aplikačním roztoku doplněn smáčedlem Silwet Star v koncentraci 0,6 %. V případě aplikace Ethrelu byl použit Silwet Star v 0,15% koncentraci. Latexový nátěr nebyl doplněn smáčedlem.

Aplikace Ethrelu probíhala na podzim roku 2020, kdy bylo přibližně prvních 10 % listů zbarveno žlutě. Postřik probíhal za slunečného dne, kdy se teplota pohybovala kolem 16 °C. Nátěr latexovou bílou barvou byl aplikován na celý kmínek a korunu testovaných stromů v prosinci roku 2020. Jarní aplikace sójového oleje byly provedeny v jednom nebo dvou opakováních vždy na suché stromky a za dnů, kdy předpověď počasí nesignalizovala dešťové přeháňky za méně než 24 hodin po aplikaci. Postřiková jícha byla vždy upravena tak, aby odpovídala dávce 1000 litrů vody na hektar. Aplikace byla prováděna pomocí ručního postřikovače Solo 456 (SOLO Kleinmotoren GmbH, Německo).

Tabulka 1. Přehled variant ošetření v experimentu s aplikovanými koncentracemi a datem jejich aplikace

Table 1. Overview of treatments, used concentrations of active ingredient and date of application

Varianta ¹⁾	Koncentrace (ppm nebo %) ²⁾	Datum aplikace ³⁾
Kontrola ⁴⁾	–	–
ETH	100	22. 10. 2020
ETH+LAT	100 + 50%	22. 10. 2020 + 20. 12. 2020
ETH+LAT+SOY 2x	100 + 50% + 8% + 8%	22. 10. 2020 + 20. 12. 2020 + 24. 2. 2021 + 12. 3. 2021
SOY	8%	24. 2. 2021
SOY 2x	8% + 8%	24. 2. 2021 + 12. 3. 2021

1) Treatment, 2) Concentration (ppm or %), 3) Date of application, 4) Control

Hodnocení nástupu kvetení probíhalo od 16. dubna 2021, kdy byla zaznamenána fenofáze BBCH 58, tedy těsně před rozkvetem prvních květů. V každém termínu pak bylo zaznamenáváno procento otevřených květů v poměru k celkové květní násadě. Hodnocení probíhalo po celou dobu kvetení. Celkem byly jednotlivě hodnoceny vždy 3 stromy na variantu. Uváděné výsledky jsou pak průměrnou hodnotou za tyto tři stromy. V roce 2021 se na lokalitě nevyskytly pozdní jarní mrazy a porost tak nebyl negativně ovlivněn tímto jevem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průběh nakvétání v jednotlivých porostech shrnují grafy 1–6. Z výsledků je patrné, že všechny varianty ošetření měly určitý vliv na oddálení kvetení meruněk v porovnání s Kontrolou. U odrůdy 'Leskora' byly aplikace sójového oleje poněkud méně účinné (Graf 1 a 2). V případě dvojnásobné aplikace sójového oleje došlo ke zpoždění ve fázi nakvetlých 50 % květů pouze o jeden den. Aplikace pouze jedné dávky sójového oleje v podstatě neměla vliv na nástup kvetení.

Výsledky aplikace sójového oleje v odrůdě 'Harogem' měly opačný trend (Graf 3 a 4). K většímu posunu došlo v případě aplikace pouze jediné dávky, kdy byl zaznamenán posun 3 dnů. V případě dvojnásobné aplikace oleje k posunu v podstatě nedošlo.

Samotné aplikace sójového oleje v jedné i dvou dávkách v odrůdě 'Darina' vedly k posunu kvetení o přibližně 2 dny (Graf 5 a 6). Stejněho výsledku bylo dosaženo i ve variantě ošetřené samotným Ethrelem. Vyšších účinností v oddálení kvetení u odrůdy 'Darina' bylo ale dosaženo především u kombinovaných ošetření. Nejvyšší účinnosti dosáhlo ošetření v kombinaci s aplikací Ethrelu, latexového nátěru a sójového oleje. Ve fázi otevřených 50 % květů byl posun

zhruba 5 dní. Stejně ošetření ale bez aplikace sójového oleje bylo úspěšné v posunu termínu kvetení o průměrně 4 dny.

Ze získaných výsledků plyne, že aplikace sójového oleje mohou přispět k oddálení nástupu kvetení meruněk. Nicméně dosažený posun v rozmezí 1–3 dnů nepředstavuje významné zpoždění vzhledem k obvyklé délce 5–6 týdnů dlouhého období citlivých fenofází vystavených riziku výskytu pozdních jarních mrazů. Při porovnání námi získaných experimentálních dat účinnosti sójového oleje s výsledky jiných výzkumů je námi dosažený posun poměrně porovnatelný (Myers *et al.* 1996, Samani *et al.* 2006, Deyton *et al.* 2010) i když byly dosahovány i vyšší účinnosti např. na broskvoních (Deyton *et al.* 2002). Samotná aplikace Ethrelu měla pozitivní vliv na zpoždění kvetení v průměru o 2 dny, což bylo porovnatelné se samotnou aplikací sójového oleje. Tyto výsledky byly poněkud překvapivé, neboť v jiných ovocných kulturách bylo často dosahováno vyšších účinností běžně delších než 1 týden. To může být spojeno s rozdílnou koncentrací postřiku, či rozdílným načasováním aplikace tohoto přípravku (Kaska 1978, Crisosto *et al.* 1990, Paksasorn *et al.* 1995).

Pozitivním zjištěním bylo, že žádné z ošetření nevedlo prozatím k poklesu vitality stromků nebo výskytu klejotoku, který jsme pozorovali v předchozích letech testování především u aplikací Ethrelu. Klejotok u tohoto ošetření byl mnohdy pozorován i dalšími autory, kteří se problematikou oddalování kvetení zabývali (Dennis, 1976; Kaska, 1978; Paksasorn *et al.*, 1995).

ZÁVĚR

Z výsledků tohoto experimentu vyplývá, že aplikace sójového oleje může přinášet jistou možnost v oddálení kvetení meruněk v podmínkách ČR. Dosažený posun nicméně nebyl dostatečný, aby bylo možné s jeho pomocí zabránit možnému negativnímu dopadu pozdních jarních mrazů. Jako poměrně efektivní se v našem experimentu prokázalo ošetření kombinující podzimní ošetření ethephonem, zimní nátěr kmínku latexovou bílou barvou a jarní postřik sójovým olejem ve dvou termínech. Tento výsledek je ale nutné dále ověřit u různých odrůd meruněk, za různých povětrnostních podmínek v předjarním období a vyhodnotit jeho praktickou aplikovatelnost a ekonomické přínosy pro pěstitele.

PODĚKOVÁNÍ

Článek vznikl za finanční podpory Ministerstva zemědělství v rámci projektu NAZV QK1920124 – Identifikace příčin předčasného odumírání a jeho omezení při pěstování meruněk v ČR. Poděkování náleží technickému personálu za práce provedené v rámci tohoto experimentu.

LITERATURA

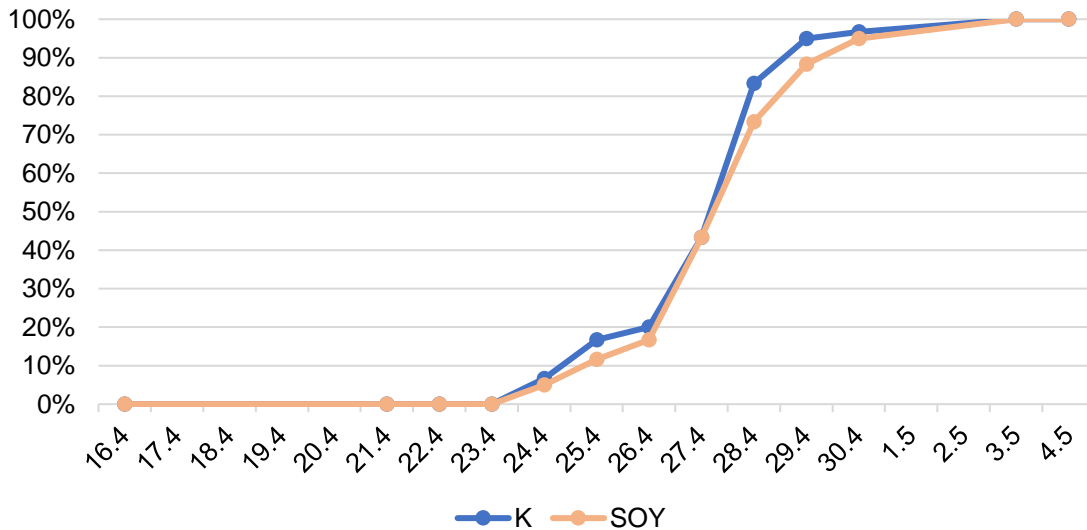
- BUBÁN, T. and I. TURI. Delaying bloom in apricot and peach trees. *Acta Horticulturae*. 1985, 192: 57-63.
- CRISOSTO, C.H., MILLER, A.N., LOMBARD, P.B. and S. ROBBINS. Effect of Fall Ethephon Applications on Bloom Delay, Flowering and Fruiting of Peach and Prune. *HortScience*. 1990, 25(4): 426-428.
- DENNIS JR., F.G. Trials of ethephon and other growth regulators for delaying bloom in tree fruits. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 1976, 101(3): 241–245.
- DEYTON, D.E., SAMS, C.E. and C.D. PLESS. Soybean oil delays peach tree flowering, thins fruit, and kills key arthropod pests of deciduous fruit trees. In: Beattie, G.A.C., Watson, D.M., Stevens, M.L., Rae, D.J., and R.N. Spooner-Hart, eds. *Spray Oils Beyond 2000: Sustainable Pest and Disease Management: Proceedings of a Conference Held from 25 to 29 October 1999 in Sydney*. New South Wales: University of Western Sydney, 2002, s. 410–418.
- DEYTON, D.E., SAMS, C.E. and J.C. CUMMINS. Effect of abscisic acid and soybean oil on delay of peach flowering. *Acta Horticulturae*. 2010, 884: 449–453.
- DRKENDA, P., MUSIĆ, O., MARIĆ, S., JEVREMOVIĆ, D., RADIČEVIĆ, S., HUDINA, M., HODŽIĆ, S., KUNZ, A. and M.M. BLANKE. Comparison of Climate Change Effects on Pome and Stone Fruit Phenology between Balkan Countries and Bonn/Germany. *Erwerbs-Obstbau*. 2018, 60: 295–304.
- DURNER, E.F. and T.J. GIANFAGNA. Interactions of ethephon, whitewashing, and dormant oil on peach pistil growth, hardiness, and yield. *HortScience*. 1992, 27(2): 104–105.
- GRIJALVA-CONTRERAS, R. L., MARTÍNEZ-DÍAZ, G., MACÍAS-DUARTE, R. and F. ROBLES-CONTRERAS. Effect of ethephon on almond bloom delay, yield, and nut quality under warm climate conditions in northwestern Mexico. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 2011, 71(1): 34–38.
- KASKA, N. Delaying of flowering in apricots by ethephon and abscisic acid. *Acta Horticulturae*. 1978, 80: 219–224.
- LAŇAR, L. a K. SCHÁŇKOVÁ. Protimrazová zavlaha: principy a praktické používání - 1. díl. *Zahradnictví*. 2021a, 3: 31–33.
- LAŇAR, L. a K. SCHÁŇKOVÁ. Protimrazová zavlaha: principy a praktické používání – II. díl. *Zahradnictví*. 2021b, 4: 50–53.
- LAŇAR, L. a K. SCHÁŇKOVÁ. Protimrazová ochrana sadů a vinic ohříváči a pálením různých materiálů. *Zahradnictví*. 2022, 3: 35–37.
- MORAN, R.E., DEYTON, D. E., SAMS, C.E., and J.C. Cummins. Applying soybean oil to dormant peach trees thins flower buds. *HortScience*. 2000, 35(4): 615–619.
- MYERS, R. E., DEYTON, D. E. and C.E. SAMS. Applying soybean oil to dormant peach trees alters internal atmosphere, reduces respiration, delays bloom, and thins flower buds. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 1996, 121(1): 96–100.
- PAKSASORN, A., MASUDA, M., MATSUI, H., OHARA, H. and N. HIRATA. Effect of fall ethephon application on bloom delay and fruit set in japanese apricot (*Prunus mume* SIEB. et ZUCC.). *Acta Horticulturae*. 1995, 398: 193–200.

- PENDERGRASS, R., ROBERTS, R.K., DEYTON, D.E. and C.E. SAMS. Economics of using soybean oil to reduce peach freeze damage and thin fruit. *HortTechnology*. 2000, 10(1): 211–217.
- SAMANI, R.B., MOSTAFAVI, M., KHALIGHI, A. and A. MOUSAVI. Effects of different amounts and application times of soybean oil spray on delaying time blooming of almond. *Acta Horticulturae*. 2006, 726: 471–474.
- SNYDER, R.L. and J.P. DE MELO-ABREU. *Frost protection: fundamentals, practice and economics, Vol. 1*. Roma: Food and Agriculture of the United Nations, 2005, s. 223.
- VITASSE, Y., SCHNEIDER, L., RIXEN, C., CHRISTEN, D., and M. REBETEZ. Increase in the risk of exposure of forest and fruit trees to spring frosts at higher elevations in Switzerland over the last four decades. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2018, 248: 60–69.
- VITI, R., BARTOLINI, S., and L. ANDREINI. Apricot flower bud dormancy: main morphological, anatomical and physiological features related to winter climate influence. *Advances in Horticultural Science*. 2013, 27(1-2): 5–17.

GRAFY

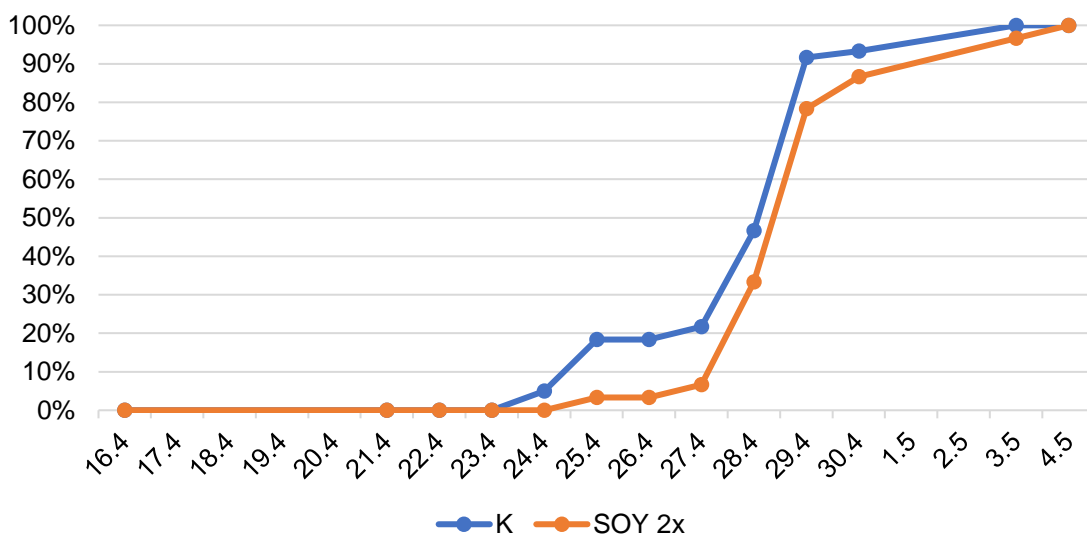
Graf 1. Vývoj kvetení meruněk odrůdy 'Leskora' při ošetření jedním postřikem sójovým olejem na jaře roku 2021. Křivky představují procento otevřených květů v daném termínu hodnocení.

Graph 1. Course of bloom of apricot variety 'Leskora' in the individual soybean oil treatment in spring 2021. Curves represent the percentage of open flowers in different dates.



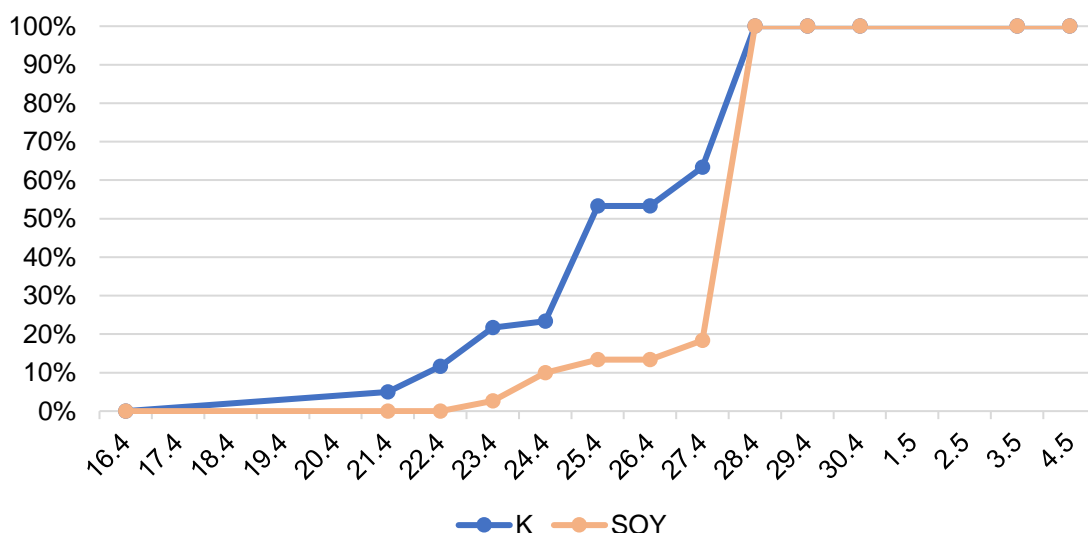
Graf 2. Vývoj kvetení meruněk odrůdy 'Leskora' při ošetření dvěma postřiky sójovým olejem na jaře roku 2021. Křivky představují procento otevřených květů v daném termínu hodnocení.

Graph 2. Course of bloom of apricot variety 'Leskora' in the dual soybean oil treatment in spring 2021. Curves represent the percentage of open flowers in different dates.



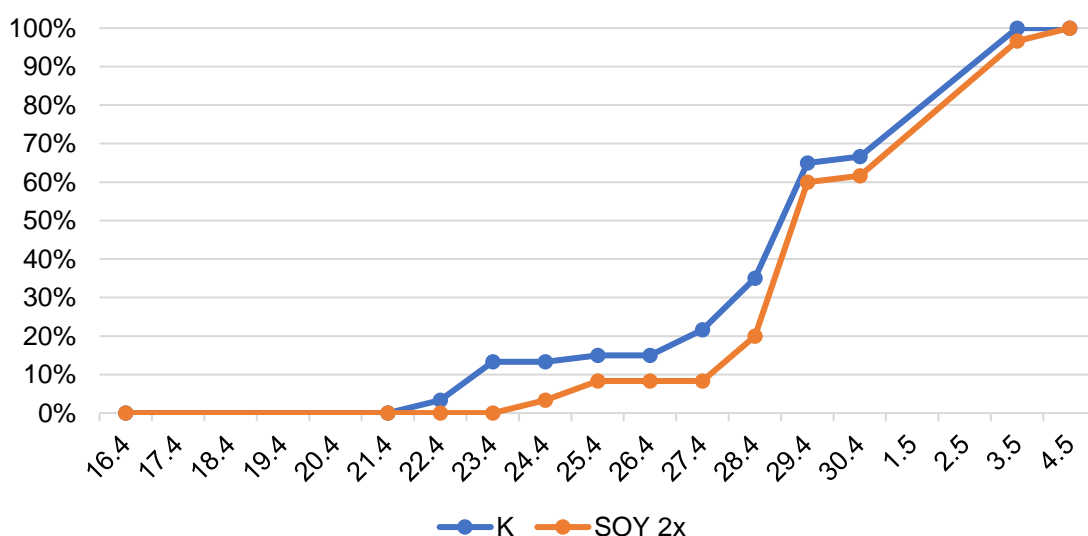
Graf 3. Vývoj kvetení meruněk odrůdy 'Harogem' při ošetření jedním postřikem sójovým olejem na jaře roku 2021. Křivky představují procento otevřených květů v daném termínu hodnocení.

Graph 3. Course of bloom of apricot variety 'Harogem' in the individual soybean oil treatment in spring 2021. Curves represent the percentage of open flowers in different dates.

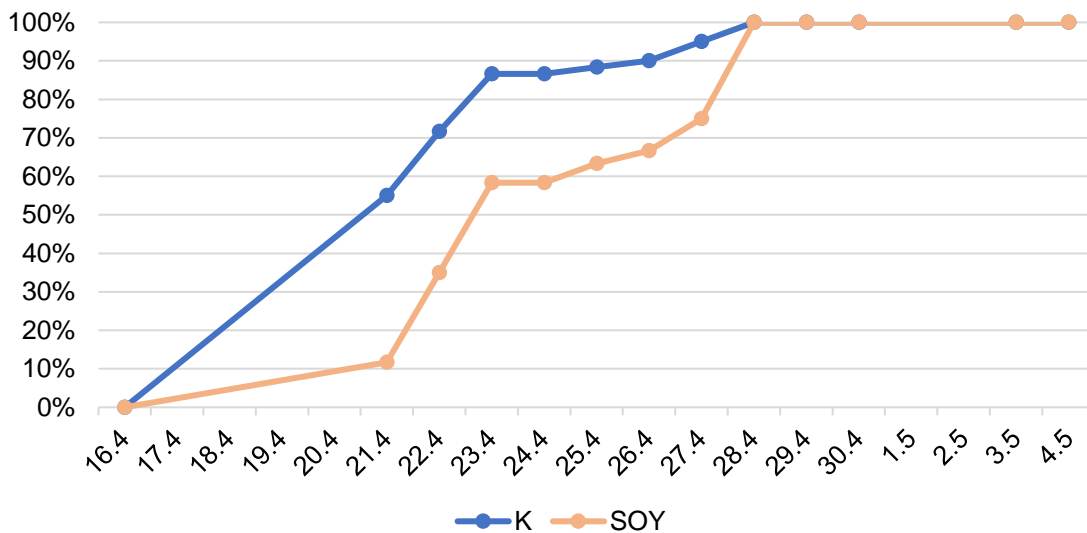


Graf 4. Vývoj kvetení meruněk odrůdy 'Harogem' při ošetření dvěma postřiky sójovým olejem na jaře roku 2021. Křivky představují procento otevřených květů v daném termínu hodnocení.

Graph 4. Course of bloom of apricot variety 'Harogem' in the dual soybean oil treatment in spring 2021. Curves represent the percentage of open flowers in different dates.



Graf 5. Vývoj kvetení meruněk odrůdy 'Darina' při ošetření jedním postřikem sójovým olejem na jaře roku 2021. Křivky představují procento otevřených květů v daném termínu hodnocení.
Graph 5. Course of bloom of apricot variety 'Darina' in the individual soybean oil treatment in spring 2021. Curves represent the percentage of open flowers in different dates.



Graf 6. Vývoj kvetení meruněk odrůdy 'Darina' při různých ošetřeních na podzim roku 2020 a na jaře roku 2021. Křivky představují procento otevřených květů v daném termínu hodnocení.
Graph 6. Course of bloom of apricot variety 'Darina' in different treatments applied in autumn 2020 and spring 2021. Curves represent the percentage of open flowers in different dates.

