

**Certifikovaná metodika RO1416 CM 32 - název:**

**Postup predikce výsledků dojivosti v kontrole alternativního provedení mléčné užitkovosti dojeného skotu**

**Certifikovaná uplatněná metodika a technicko-organizační doporučení, opatření a postupy v systému kontroly mléčné užitkovosti (KU) AT (ICAR) pro zajištění věrohodnosti dat jako podkladů pro spolehlivou šlechtitelskou práci v chovu dojeného skotu.**

#### **I) Cíl certifikované uplatněné metodiky:**

Cílem certifikované metodiky RO1416 CM32 je analýza výsledků a následný odvozený návrh relevantních predikčních postupů pro podporu spolehlivosti výsledků dojivosti v alternativní kontrole (AT) mléčné užitkovosti (KU) za podmínek různých intervalů mezi dojením dvakrát denně pro získávání dat v dojicích systémech bez a s elektronickou registrací dat průtokoměrů tak, aby mohla být zajištěna adekvátní účinnost šlechtitelských postupů dojeného skotu.

#### **Náplň certifikované uplatněné metodiky:**

Náplň certifikované metodiky RO1416 CM32 je implementace dosažených výsledků, získaných na základě předchozího výzkumu a vývoje v rámci řešení projektů MZe RO1416 a IGA AF MENDELU TP 5/2014, do prostředí rutinní kontroly mléčné užitkovosti (KU) provozované Českomoravskou společností chovatelů, a.s. a chovů dojnic v České republice pro podporu spolehlivosti dat ke šlechtitelské práci v chovu dojeného skotu a doplnění portfolia postupů pro internacionální audity ICAR.

#### **Zdroj certifikované uplatněné metodiky:**

**Projekty MZe RO1416 a IGA AF MENDELU TP 5/2014.**

**Zpracovali dne:** 5. 8. 2016; Oto Hanuš<sup>1</sup>, Daniel Falta<sup>2</sup>, Gustav Chládek<sup>2</sup>, Radoslava Jedelská<sup>1</sup>, Marcela Klimešová<sup>1</sup>, Petr Roubal<sup>1</sup>, Jaroslav Kopecký<sup>1</sup>, Eva Vondrušková<sup>1</sup>; <sup>1</sup> Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha; <sup>2</sup> Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chovu a šlechtění zvířat.

**Uplatnění bylo provedeno zavedením všech principů metodiky od 23. 12. 2016.**

## II) Vlastní popis certifikované metodiky

### Postup predikce výsledků dojivosti v kontrole alternativního provedení mléčné užitkovosti dojeného skotu

#### Struktura certifikované metodiky:

- 1) Úvod a současný stav spolehlivosti výsledků dojivosti v kontrole mléčné užitkovosti (KU) v době rozšiřování aplikace alternativního postupu
- 2) Cíle aplikace certifikované metodiky
- 3) Vlastní výzkum a vývoj pro certifikovanou metodiku – analýza možností spolehlivosti predikce dat dojivosti z alternativního provedení KU pro oficiální záznamy při klasickém dvojitým dojení denně
  - I) Terénní a praktické podmínky provedných srovnávacích sledování a použité metodické postupy
  - II) Vyhodnocení regresních vztahů a predikce celodenní dojivosti (REF) při dvojitým denním dojení z ranního (R) a večerního (V) nádoje při relevantních intervalech mezi nádoji v KU
- 4) Závěr certifikované metodiky
- 5) Použité vlastní výsledky a publikace při návrhu a validaci certifikované metodiky
- 6) Použité jiné literární prameny při tvorbě certifikované metodiky
- 7) Přílohové materiály s podklady pro vývoj certifikované metodiky

#### Nejčastěji použité zkratky:

AMS = automatický dojicí systém (robotické dojení);  
CF nebo C = České strakaté;  
ČMSCH = Českomoravská společnost chovatelů;  
H = Holštýn;  
ICAR = Mezinárodní výbor pro kontrolu užitkovosti zvířat;  
KU = kontrola mléčné užitkovosti;  
R = ranní dojení (nádoj ráno v kg);  
REF = referenční hodnota nádoje (celodenní nádoj, za 24 hod. v kg podle definice ICAR)  
V = večerní dojení (nádoj večer v kg).

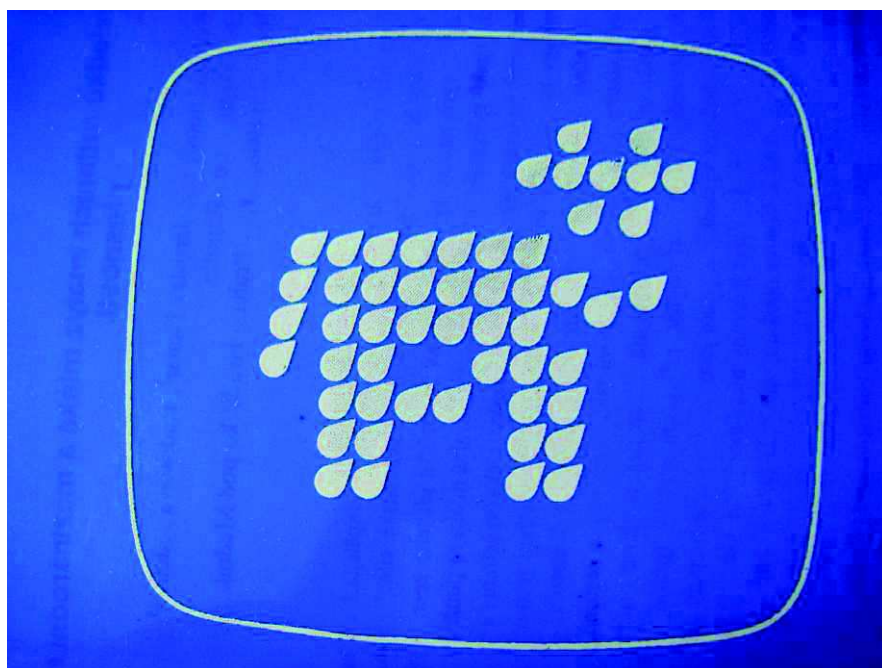
## 1) Úvod a současný stav spolehlivosti výsledků dojivosti v kontrole mléčné užitkovosti (KU) v době rozšiřování aplikace alternativního postupu

Jak uvedl prof. Taufer (1869 – 1940; cit. HERING et al., 2005) na adresu KU v jejím raném období: „Bez kontroly užitkovosti není zušlechťovacích akcí, bez kontroly dědičnosti hyne každé kulturní plemeno. Kontrola hospodárnosti zárodečné hmoty a koloběhu živin není proto jen přechodnou akcí zvelebovací, nýbrž zušlechťovací prací trvalou, což si musí uvědomit nejen ti, kteří kontrolu užitkovosti a dědičnosti řídí, nýbrž také ti, v jejichž stádech se kontrola provádí.”

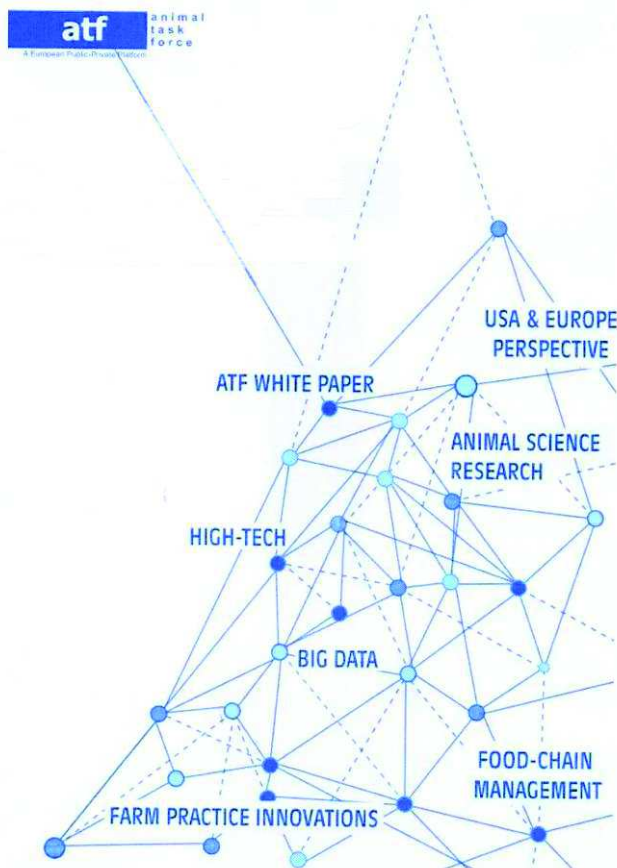
Kontrola mléčné užitkovosti (KU) v chovech krav je jedním ze základních populačně biotechnologických opatření, které slouží chovatelům a šlechtitelům pro selekci zvířat (HERING et al., 2005), práci se stádem, a je zároveň zdrojem informací upozorňujících na nedostatky managementu v oblastech výživy, zoohygieny a prevence. Prostřednictvím internacionální organizace ICAR (International Committee for Animal Recording, 2008) autorizovaná KU je důležitá pro uznání mezinárodního obchodu s plemenným materiálem. Proto použité dílčí metodicko-technologické postupy v KU musí být validovány pro možnost autorizace celku.

V ČR je nyní v KU zapojeno 95,7 % (KVAPILÍK, RŮŽIČKA, BUCEK et al., 2015) dojnic. S rozšiřováním spektra rutinně laboratorně měřených mléčných ukazatelů však vzrůstá také význam operativního vyhodnocování této databáze pro účely poradenství ke kvalitě mléka a k prevenci mlékařských rizik a ztrát na dojivosti nebo zhoršené reprodukce a dlouhověkosti, jako výskytu produkčních poruch dojnic. KU je tak, jako nositelka dat o zvířatech (Obr. 1) pro účely šlechtění, tzn. zlepšování užitkových vlastností zvířat a kvality surovin živočišného původu, zapojena v důležité síti účelného transferu informací (Obr. 2).

Obr. 1 KU jako metodická nositelka dat o zvířatech, PC zobrazení krávy z kapek mléka.



Obr. 2 KU je pro účely šlechtění, tzn. zlepšování užitkových vlastností zvířat a kvality surovin živočišného původu, jako databáze (kontrola mléčné užitkovosti, milk recording = součást farm practice innovations), zapojena v důležité síti účelného transferu informací (REPORT ATF, Seminar, Nov 2015).



V poslední době jsou staré vazné stáje skotu masově nahrazovány rekonstrukcemi nebo novostavbami nového volného typu ustájení pro chov skotu, které jsou vybavovány moderními dojícími technologiemi. Chovatel, pokud se k tomuto rozhodne, má možnost vybrat si z bohaté nabídky dojící technologie různých značek a typů domácí i zahraniční výroby různého vybavení a příslušenství. Dnes již snad neexistuje technologie, která by nevyužívala moderního softwarového vybavení, které chovateli poskytne potřebný komfort při práci se stádem. Vedle klasických dojíren různých typů a velikostí se v stále více objevují stáje vybavené systémy automatického získávání mléka (DE KONING, 2011), tzv. “dojící roboty“ (AMS – Automatic Milking Systems).

Obsáhlou dotazníkovou instruktivní pasportizací metod KU, souvisejících se zaváděním AMS, provedli, v rámci působnosti ICAR, pro účely ČMSCH, BUCEK et al. (2015 a). Informace zahrnují zastoupení světových organizací a metod KU v ICAR (Tab. 1). Tyto podklady podtrhují světový význam ICAR a KU:

Tab. 1 Celkový přehled o organizacích zapojených do projektu pracovní skupiny ICAR Dairy Cattle Milk Recording Working Group.

Ukazatel	Počet
Počet krav	21 486 116
Počet organizací kontroly užítkovosti v projektu	287
Počet laboratoří pro analýzu mléka v KU v projektu	169
Počet organizací, které vyplnily dotazník, který byl využit pro analýzu výsledků v projektu	46

BUCEK et al., 2015 b.

V současné době (BUCEK et al., 2015 a) jsou povoleny metody pro kalkulaci laktace v pravidlech ICAR schválených v roce 2014. V části další metody, jsou uvedeny další možnosti, které budou zkoumány pracovní skupinou ICAR Dairy Cattle Milk Recording Working Group. Tento proces hodnocení potenciálních nových metod má za cíl aktualizaci pravidel ICAR. Tato diskuse v současné době probíhá a není ukončena. Nejčastější přístup je využití pouze jedné metody kalkulace laktace (93 %) a 7 % organizací využívá dvě metody pro kalkulaci laktace. Žádná organizace nevyužívala více než 2 metody kalkulace laktace. Většina organizací využívá metodu středového intervalu (Test Interval Method; Tab. 2) a metodu Interpolation using Standard Lactation Curves. Metoda středového intervalu se využívá i v ČR. Sedm organizací využívalo další metody. Z těchto 7 organizací, které uvedly odpověď v dalších metodách, bude 5 metod analyzováno pracovní skupinou ICAR Dairy Cattle Milk Recording Working Group.

Tab. 2 Metody kalkulace laktace v organizacích pro kontrolu užítkovosti.

Možnosti odpovědi	Počet organizací
Test Interval Method (TIM) (SARGENT, 1968)	29
Interpolation using Standard Lactation Curves (ISLC) (WILMINK, 1987)	8
Multiple-Traits Procedure (MTP) (SCHAFER and JAMROZIK, 1996)	2
Best prediction (VANRADEN, 1997)	5
Další metody	7

BUCEK et al., 2015 b.

Důležitou oblastí je kalkulace užítkovosti za 24 hodin (BUCEK et al., 2015 a). Doporučení pracovní skupiny ICAR Dairy Cattle Milk Recording Working Group je využívat surová data bez úpravy dat v software dojírny, robotu nebo na farmě. Výpočet za 24 hodin by měl být proveden v organizaci pro KU, ne v software nebo v zařízení na farmě. Toto je nezbytné pro zajištění harmonizace laktačních kalkulačních metod a kalkulace za 24 hodin. Tab. 3 obsahuje přehled o metodách v klasické KU a rovněž metody pro kalkulaci dojivosti za více dnů u dojících robotů a dojíren s elektronickými mlékoměry.

Tab. 3 Kalkulace za 24 hodin v organizacích pro kontrolu užítkovosti.

Možnosti	Počet organizací
AM/PM milkings, Liu et al. (2000)	14
Delorenzo and Wiggans (1986)	10
Correction based on preceding intervals, ICAR Guidelines 2. 1. 7. 1.	8
AMS (milking robots); Data used from more than one day (Lazenby et al., 2002)	16
AMS (milking robots); Data used from 1 day (Bouloc et al., 2002)	3
AMS (milking robots); Estimation of fat and protein yield (Galesloot and Peeters, 2000)	7
AMS (milking robots); Sampling period (Hand et al., 2004; Bouloc et al., 2004)	2
Electronic Milk Metre (EMM); Data used from more than one day (Hand et al., 2006)	3
Další metody	12

BUCEK et al., 2015 b.

#### Intervaly mezi kontrolními dny KU

V kontrole užítkovosti (BUCEK et al., 2015 a) je využívání denní KU v rámci členských zemí ICAR výjimečné (pouze 3 organizace). Běžné je, že se nabízí více než 1 možnost (Tab. 4). Nejčastější možností je interval 4 týdnů. Dalšími velice rozšířenými možnostmi jsou intervaly 5, 8 a 6 týdnů. V pracovní skupině ICAR Dairy Cattle Milk Recording Working Group je plánována diskuse o denní KU a pravděpodobně se uskuteční výzkum zabývající se touto problematikou.

Tab. 4 Intervaly v kontrole užítkovosti v týdnech.

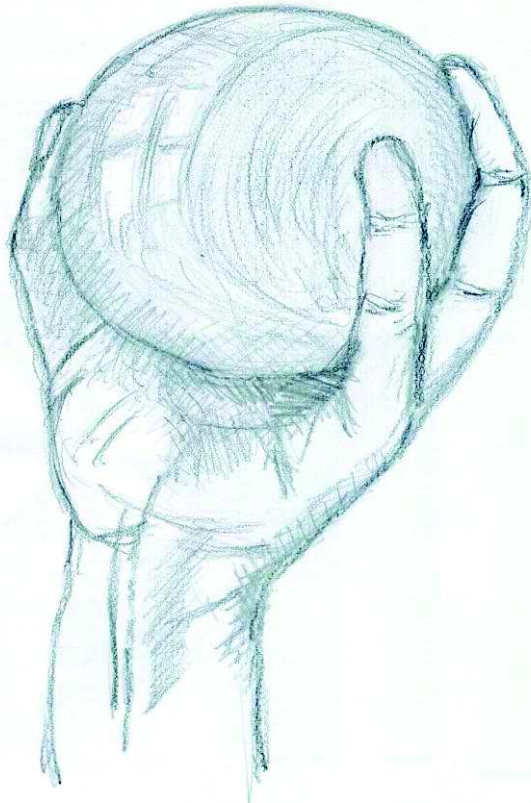
Odpověď	Odpověď	
	Krav (milióny)	Počet organizací
Denní	0,154	3
1	0,011	1
2	0,024	4
3	0,193	2
4	11,599	36
5	2,869	11
6	1,418	10
7	0,254	2
8	3,25	11
9	0,659	1

BUCEK et al., 2015 b.

Postupný proces elektronizace a automatizace v chovatelských technologiích (větrání, dojení, krmení) vnáší řadu otázek i do vlastní metody a průběhu kontroly mléčné užítkovosti, zejména pokud jde o způsob a spolehlivost získávání dat použitelných ve šlechtění dojeného skotu, tedy v následné plemenářské práci. Jak uvedl např. KATZ (2007), existují dva milníky v automatickém snímání dat typu real time (RT) v chovu dojnic, respektive managementu mléčných stád. Jsou jimi elektronický průtokoměr k pravidelnému zaznamenávání nádoje (pro šlechtitelské účely a plemenářskou práci) a dále aktivometr s elektronickou identifikací dojnic a jejich pohybové aktivity pro zajištění reprodukce, respektive kontrolu říjového cyklu. Data

KU slouží ke zpřesnění chovatelské technologie, proto musí být reálně věrohodná. I případně použité odhady v KU musejí mít samozřejmě reálný základ a nikoliv těžit z dojmů a emocí (Obr. 3). Tyto postupy musí být proto průběžně ověřovány respektive validovány, aby byly přijatelné mezinárodním auditem ICAR.

Obr. 3 I případně použité odhady v KU musejí mít reálný základ a nikoliv těžit z dojmů a emocí, kontrola užítkovosti je a musí být jistotou budoucího výsledku genetického zlepšování zvířat, nikoliv pohledem do křišťálové koule.



Komise ICAR, v rámci udílení nové pečeti způsobilosti pro kontrolu užítkovosti (KU ČR je již nositelem této nové zvláštní pečeti), prověřuje kompletní systém KU, to znamená nejen činnost spojenou pouze s terénní kontrolou užítkovosti (ICAR, 2006, 2008, 2010, 2012; HERING et al., 2008 a, b). Do auditu je zahrnuta činnost, která začíná již přípravou kontroly užítkovosti, kontrolou označení zvířat, správného odběru vzorků, až po systém zpracování dat a jejich zveřejnění. Dále je objektem kontroly auditu postup, jakým členská organizace kontroluje systém realizace celé KU. Českomoravská společnost chovatelů má vypracovaný systém kontroly terénní KU (některé aspekty jsou zde dány již předchozí certifikovanou metodikou (HANUŠ et al., 2009, MSM 2678846201 CM 5)). Tento systém je v současné době zaveden do systému kontroly užítkovosti jako tzv. superkontrola. Superkontrola spočívá v potvrzení správného provedení rutinní KU včetně správného odběru vzorků v kontrole mléčné užítkovosti potvrzeného laboratorní analýzou následně odebraných vzorků a porovnáním s hodnotami, které byly naměřeny ve vzorcích z rutinní kontroly užítkovosti. Superkontrolu organizuje a vykonává členská organizace ICAR prostřednictvím týmu kmenových pracovníků.

Pro vývoj metodiky provádění KU (odběry vzorků mléka, měření objemů atd.) jsou důležité studie vlivů časových intervalů a frekvence dojení na složení a objemy mléka (DOLEŽAL, et al., 2000). Z výsledků celkového denního nádoje jsou kalkulovány výsledky KU a kontroly dědičnosti pro účely šlechtitelské práce (WIRTZ et al., 2007) a kontroly zdravotního stavu krav. Odhady celkových výsledků mléčné užitkovosti a přepočty z různých dílčích variant vzorkování při dojení se proto různí autoři metodicky zabývali (BRAUNER a HANUŠ, 1984; PALMER et al., 1994; OUWELTJES, 1998; LIU et al., 2000; KLOPČIČ et al., 2003; HERING et al., 2007, 2010; JOVANOVAČ et al., 2005; LAURITSEN, 2007; ROELOFS et al., 2007; GANTNER et al., 2008, 2009; REMOND et al., 2009; CHLÁDEK et al., 2009, 2011; JENKO et al., 2010). Byla tak uvedena řada metodických přístupů s korekčními přepočty podle různých variant dojicích intervalů.

Základním materiálem, na který navazuje tato certifikovaná metodika, je manuál Souborné zásady KU 2014 (ČMSCH, 2013) Českomoravské společnosti chovatelů a.s. (Hradištko), která je pověřena, jako zástupce ČR v ICAR prováděním KU v ČR. Tento manuál upravuje podmínky praktického provedení KU. V úvodu je definováno: „Kontrola mléčné užitkovosti u krav v jednotlivých chovech je jedním ze základních chovatelských opatření, které slouží chovatelům a šlechtitelům, pro selekci zvířat, práci se stádem, a je zároveň zdrojem informací upozorňujících na nedostatky managementu v oblastech výživy, zoohygieny a prevence.“ Dále jsou definovány základní pojmy a obecná pravidla KU:

## **2. Základní pojmy**

### ***Dojivost***

- množství nadojeného mléka v měrné jednotce (kg).

### ***Laktace***

- doba, po kterou kráva produkuje mléko.

### ***Začátek laktace***

- je následující den po otelení.

### ***Maximální laktace***

- uznaná laktace, v níž kráva docílila nejlepšího výsledku mléčné užitkovosti z hlediska hodnotícího systému.

### ***Nenormální laktace***

- všechny ukončené laktace, které nesplňují podmínky stanovené pro normální laktace.

### ***Normální laktace***

- laktace s řádným průběhem, trvající 240 a více laktačních dnů, s minimální užitkovostí 2000 kg.

### ***Normované laktace***

- laktace, trvající 305 laktačních dnů; používají se pro hodnocení skotu s tím, že jako normovaná se uznává i normální laktace trvající 240 až 304 laktačních dnů s minimální dojivostí 2000 kg mléka; u normálních laktací delších než 305 dnů, se pro normované laktace uvažuje užitkovost dosažená v prvních 305 dnech laktace.

### ***Neuznaná laktace***

- laktace, u které byla kontrola zahájena po 68. dnu od data otelení, popř. byl v jejím průběhu 2 x interval delší než 37 nebo 1x delší než 75 dní (v případě veterinární uzávěry delší než 100 dní). Kontrola zahájena před 6. dnem od otelení se nezpracovává.

### ***Vícečetné dojení***

- dojení více než dvakrát během kontrolního dne.

### ***Celkový výdojek***

- množství mléka získané dojením a dodojením z celého vemene, vyjadřuje se v kg.

### ***Kontrola užitkovosti skotu***

- pravidelné zjišťování údajů požadovaných pro posouzení užitkových vlastností skotu.

### ***Kontrolní den***

- den, ve kterém se uskutečňuje kontrola užitkovosti.

### ***Kontrolní rok***

- období v kontrole užitkovosti začínající 1.10. běžného roku a končící 30.9. následujícího roku.

### ***Interval kontrol***

- rozmezí mezi dvěma po sobě následujícími kontrolními dny, je dáno standardy ICAR.

### ***Mezidobí***

- období od jednoho otelení krávy do dalšího otelení; je vyjádřeno počtem dní.

### ***Plemenářský zootechnik***

- osoba odborně způsobilá podle § 30 odst. 2 plemenářského zákona pověřená prováděním kontroly užitkovosti, vyškolená určenou organizací, která vede i předepsanou evidenci související s KU.

### ***Service perioda (mezibřezost)***

- doba od otelení do zapuštění, po kterém plemence zabřezne, udává se počtem dnů.

### ***Stání na sucho***

- období od zaprahnutí do následného otelení.

### ***Zaprahnutí***

- doba ukončení produkování mléka.

### ***Dojitelnost - rychlost dojení***

- schopnost dojnice uvolňovat rozdílnou intenzitou mléko při dojení.

### ***Zkoušky dojitelnosti krav***

- zjišťování a hodnocení funkčních vlastností vemene jako podkladu pro selekci při zušlechťování skotu

- posuzuje se podle absolutního průměrného minutového výdojku (APMV), který se stanoví z celkového množství mléka získaného strojním dojením vyděleného dobou toku mléka.

## **3. Obecná pravidla pro kontrolu mléčné užitkovosti**

**3.1.** Účel kontroly mléčné užitkovosti spočívá ve zjišťování množství mléka vyprodukovaného jednotlivými dojnicemi a ve zjišťování obsahu mléčných složek. Tyto podklady jsou využívány pro selekci a výpočet odhadu plemenných hodnot v kontrole dědičnosti. Dále jsou výstupy z kontroly užitkovosti využitelné pro zlepšení jakosti mléka, hygieny jeho výroby, sledování zdravotního stavu zvířat a k řízení práce se stádem.

**3.2.** Kontrolu mléčné užitkovosti krav na území ČR zajišťují oprávněné osoby, které k této činnosti získaly souhlas MZe a mají k tomu pracovníky odborně způsobilé dle § 30 odst. 2 plemenářského zákona. Oprávněné osoby zajišťující kontrolu mléčné užitkovosti si mohou určit metodiky kontroly, pokud jsou tyto metodiky v souladu s pravidly ICAR, ale pouze se souhlasem jeho členské organizace.

**3.3.** Kontrolovaná zvířata musí být v kontrolní den identifikovatelná, aby byla možnost evidovat jejich identifikační čísla podle přílohy č.4 k vyhlášce č.448/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

**3.4.** Dohled nad kontrolou užitkovosti zajišťují inspektoři členské organizace ICAR.

**3.5.** Oprávněná osoba oznámí členské organizaci ICAR plánované kontroly v dohodnutém termínu a na dohodnuté období pomocí aplikace „Inspektor“. Pokud nastane v dohodnutém termínu náhlá změna, při které aplikace „Inspektor“ již neumožňuje změnu termínu zadat, je odpovědný pracovník oprávněné organizace povinen tuto skutečnost neprodleně oznámit příslušnému inspektorovi členské organizace ICAR.

**3.6.** Při kontrole mléčné užitkovosti se zjišťuje dojivost, obsah tuku, bílkovin a laktózy, případně další ukazatele kvality mléka. Produkce mléka a obsah složek se může sledovat až do ukončení laktace.

**3.7.** V záznamech o KU musí být uváděny skutečně zjištěné údaje o označení (identifikačním číslem), datu narození, užitkovosti, původu a plemenné hodnotě zvířete. Oficiální záznamy a výstupy z KU mohou vystavovat pouze členské organizace ICAR.

**3.8.** Údaje z KU jsou zpracovány pomocí software, za jehož vývoj a správu je zodpovědná členská organizace ICAR.

**3.9.** Oznámení termínu provedení kontroly chovateli je přípustné až po dojení, které předchází KU. Pouze ve stájích, kde z důvodů organizace práce je třeba dalšího personálu pro zajištění správného průběhu kontroly užitkovosti, může členská organizace povolit jinou dobu oznámení.

**3.10.** Jakákoliv skupina zvířat chovaná za stejným účelem a na stejném místě se považuje za celé stádo. Aby záznam o kontrole užitkovosti byl uznán za oficiální, musí se kontrola provádět u celého výše specifikovaného stáda. Stádo v kontrole užitkovosti může být rozděleno na kontrolované skupiny zvířat složené z jasně odlišných plemen nebo kříženců, nebo pokud jsou zvířata chována výrazně odlišným způsobem a na různých místech.

**3.11.** Kontrola užitkovosti se provádí pouze u plemenic se zdravou mléčnou žlázou.

**3.12.** Chovatel musí vytvořit podmínky pro řádné provádění kontroly užitkovosti. Pokud tyto podmínky nejsou vytvořeny, nemůže se kontrola užitkovosti uskutečnit.

**3.13.** Údaje o užitkovosti zjištěné při kontrolním dojení se přebírají bez korektury. Veškeré opravy těchto údajů musí být prokazatelně doložitelné. U zvířat označených chovatelem jako nemocná nebo v říji se musí pro výpočet údajů za laktaci použít skutečné hodnoty zjištěné v příslušný kontrolní den, pokud dojivost není nižší než 50 % dojivosti v předchozím kontrolním dnu.

**3.14.** Pokud je dojivost v příslušný kontrolní den nižší než 50 % dojivosti v předchozím kontrolním dnu, vyloučí oprávněná osoba tento údaj z dalšího zpracování a propočítá aritmetický průměr z předchozího a následujícího kontrolního dne.

Tato certifikovaná metodika CM 32 intervenuje pak do části **4. Pravidla pro zjišťování množství mléka a obsahu mléčných složek**, tohoto manuálu.

## **2) Cíle aplikace certifikované metodiky**

Obecným cílem certifikované metodiky je ověření postupů a zavedení metody pro zlepšení spolehlivosti dat o dojivosti v alternativní kontrole užitkovosti (AT) pro podporu spolehlivosti výsledků šlechtitelské práce a doplnění oficiálního portfolia postupů ČMSCH v KU pro internacionální audity ICAR.

Konkrétním cílem vlastní certifikované metodiky je metoda věrohodné predikce výsledků celodenní dojivosti v alternativní kontrole (AT) mléčné užitkovosti (KU) ze záznamů ranního a večerního nádoje při klasickém dvojím dojení denně a shodných a případně rozdílných intervalech mezi nádoji, to vše pro získávání dat v dojicích systémech bez a s elektronickou registrací dat průtokoměrů.

Podle výše uvedeného, výchozím textovým materiálem zadání téma, resp. námětu potřebné inovace v postupu KU v ČR, stejně jako cílem pro zanesení výstupů hodnocení pro rozšíření metodického portfolia KU, je praktický manuál ČMSCH, Souborné zásady KU 2014 (ČMSCH, 2013).

### **3) Vlastní výzkum a vývoj pro certifikovanou metodiku – analýza možností spolehlivosti predikce dat dojitosti z alternativního provedení KU pro oficiální záznamy při klasickém dvojím dojení denně**

#### **I) Terénní a praktické podmínky provedených srovnávacích sledování a použité metodické postupy**

##### ***A – Lokality, chovatelské podmínky stád dojnic, praktická kontrola užitkovosti, frekvence dojení***

Do modelového hodnocení a derivace predikčních lineárních regresních rovnic byla zahrnuta denní databáze kg mléka z dojení z elektronických záznamů dojření s průtokoměrem. K získání základních dat pro výpočet matematických funkcí k stanovení korekce ranního a večerního dojení k celkovému kontrolnímu výdojku v metodě kontroly mléčné užitkovosti A4T bylo vybráno 19 chovů z celkem 14 okresů. Výdojky byly sledovány v měsíci dubnu 2016. Všechny dojírny byly vybaveny mlékoměry schválenými Mezinárodním výborem pro kontrolu užitkovosti ICAR.

Celkově bylo ve vybraných chovech v kontrolním roce 2014 – 2015 registrováno 6 201 krav s uzavřenou laktací: - průměrný počet krav s uzavřenou laktací 326 (interval 157 - 548); - průměrná užitkovost 8 132 kg mléka (interval 5659 – 11902); - průměrná tučnost 3,90 % (interval 3,43 - 4,29 %); - průměrná produkce tuku 315 kg (interval 225 - 408); - průměrný obsah bílkovin 3,47 % (interval 3,20 - 3,71 %); - průměrná produkce bílkovin 281 kg (interval 195 - 389). Průměrné mezidobí bylo 402 dny v intervalu 369 – 471 dní. Chovy se nacházely v průměrné nadmořské výšce 443 m v intervalu 230 až 765 m.n.m. Výběr chovů byl podmíněn dvojím denním dojením, při kterém je možno metodu A4T aplikovat. V chovech byly ustájeny krávy plemene českého strakatého (C<sub>1</sub> (CF)) a plemene holštýnského (H<sub>1</sub> (H)), v jednom chovu byla převažující plemenná příslušnost H66C33. Celkem bylo rámcově 7 chovů plemene Holštýn (H) a 12 chovů plemene České strakaté (CF). Jeden chov tedy choval převážně různopodílové křížence obou plemen. Tím se soubor nelišil od praktických podmínek. Do sumárního souboru v hodnocení bylo celkem zahrnuto maximálně 705 698 případů denního, resp. alternativního (V, nebo R) dojení (příloha CM 32).

V chovech s českým strakatým skotem bylo ustájeno průměrně 333 krav s uzavřenou laktací, celkem 3 997 uzavřených laktací. V těchto laktacích byla vykázána průměrná užitkovost 7 281 kg mléka o tučnosti 3,91 % (290kg tuku) a obsahu bílkovin 3,56 % (260 kg bílkovin). Průměrná užitkovost v kg se pohybovala v intervalu 5 659 až 8 197 kg mléka. Tučnost vykázála interval 3,75 – 4,29 % a obsah bílkovin 3,44 – 3,71 %. Průměrné mezidobí bylo 395 dní s intervalem 369 – 423 dní. Průměrná nadmořská výška stájí se pohybovala v intervalu 230 – 765 m (průměr 468 m.n.m.)

V chovech s holštýnským plemenem bylo průměrně 315 krav s uzavřenou laktací v kontrolním roce 2014 – 2015. Celkem bylo registrováno 2 204 uzavřených laktací s následujícími průměrnými výsledky: - 9 590 kg mléka (interval 8 095 – 11 902 kg); - tučnost 3,77 % (3,43 – 4,17 %); - produkce tuku 359 kg (336 – 408 kg); - obsah bílkovin 3,31 % (3,20 - 3,38 %). Průměrné mezidobí bylo 413 dní, nacházelo se v intervalu 387 – 471 dní. Průměrná nadmořská výška stájí s holštýnským skotem byla 400 metrů v intervalu 239 až 550 m.n.m.

Chovy krav pracovaly v systému dvojího dojení denně a mírně proměnlivé časové intervaly mezi dojeními byly individuálně vypočteny pro jednotlivá ranní (R) a večerní dojení (V), vždy pro relevantní periodu tvorby mléka. Referenční hodnoty celkového denního nádoje (REF) byly stanoveny vždy jako součet následného ranního a večerního nádoje a naopak. Přitom nebylo vždy nutné, aby oba nádoje byly z jednoho kalendářního dne (přijatelná varianta jsou i dva následné kalendářní dny, tak, jak mnohdy probíhá prakticky KU), aby byl splněn požadavek ICAR, tedy produkce mléka za 24 hodin.

Dále nezáleželo na plemeni, stadiu a pořadí laktace, jen na dojivosti, neboť při praktické aplikaci by nebylo možné získat četné rovnice právě pro všechny možné kombinace podílových kříženců. Základním fyziologickým předpokladem bylo, že pro všechny praktické chovatelské možnosti, plemena, stadium a pořadí laktace, existuje přijatelně těsný pozitivní vztah mezi dílčím a celkovým výdojkem, kdy hlavním faktorem bylo právě zohlednění délky intervalu, tedy, že je zde, za daných okolností, nějaká obecná, významná a fyziologicky charakteristická závislost. Provedený výpočet tak obecně a implicitně předpokládal, zjednodušeně a zkráceně konstatováno, že efektivita laktace (resp. laktační křivka) se mění, v kratších časových intervalech, minuta až den, kdy se předpokládá výpočet vztahu dílčí k denní dojivosti, jen minimálně.

### ***B - Statistické vyhodnocení záznamů dojení podle intervalů dojení pro predikci v KU***

Ze souboru byla odstraněna data s nekompletní informací a rovněž metodou kvalifikovaného odhadu data málo pravděpodobná. Byly vypočteny základní statistické parametry pro dojivost R, V a REF: aritmetický průměr  $\bar{x}$ ; směrodatná odchylka  $sd$ ; variační koeficient  $v_x$ . Byly stanoveny frekvence výskytu jednotlivých intervalů (12/12, 11/13, 10/14) pro R a V. Lineární regrese pro predikci celkové dojivosti byly vypočteny podle intervalů dojení mezi kombinacemi z R na REF (R + V) a z V na REF (R + V). Vše bylo provedeno v MS Excel, Microsoft, Redmond, Washington, USA.

Data dojivosti pro statistické vyhodnocení (výpočet středních hodnot a lineární regresi) byla použita v původních hodnotách, neboť dřívější výsledky (HANUŠ et al., 2001) prokázaly pravděpodobnost přibližně normální frekvenční distribuce dat tohoto ukazatele, což zakládá možnost absence transformace dat pro jejich objektivní vyhodnocení a interpretaci.

### **II) Vyhodnocení regresních vztahů a predikce celodenní dojivosti (REF (R + V)) při dvojitým denním dojení z ranního (R) a večerního (V) nádoje při relevantních intervalech mezi nádoji v KU**

Interval 12 hod. byl přiřazen (z technologických důvodů možné variability průběhu dojení na stejných a různých lokalitách) individuálně dojnicí a aktuálnímu dojení (nádoji) nezávisle na stáji (stádě) v případě, že korespondující časový údaj předchozího intervalu z časoměrného snímání v dojírně činil 12 hod.  $\pm$  30 minut, dále 11 hod., když ležel v rozmezí 11 hod.  $\pm$  29 minut a 10 hod., když ležel v rozmezí 10 hod.  $\pm$  30 minut. Výsledky vypočtených predikčních rovnic pro přepočet nádoje z R nebo V na REF (R + V) ve všech kombinacích časových intervalů a možností naplnit definici ICAR pro nádoj v kontrolní den za 24 hodin přiřazením k nádoji R, nebo V, vždy předchozí nebo následné dojení (nádoj za 24 hod. v kontrolní den v jednom kalendářním dni nebo ve dvou kalendářních dnech – obojí lze) jsou shrnuty v Tab. 5 (první příloha) a relevantně graficky znázorněny v dalších přílohách (a na Obr. 4, 5, 6). Na Obr. 7 je příkladně uveden i graf predikční rovnice v intervalu přesahujícím poměr 10/14.

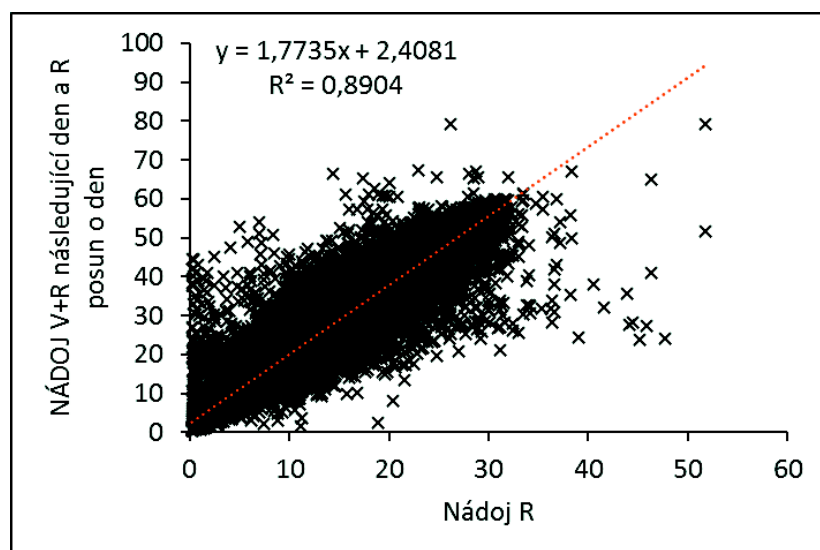
Všechny vypočtené lineární regrese predikčních rovnic korespondují s vysoce významnými koeficienty korelace ( $P < 0,001$ ), jedná se tedy o velmi těsné vztahy vhodné pro přepočty relevantních závislostí. V příloze jsou také kontrolně uvedena základní statistická data o doživosti variantních skupin a celkových souborů, podle příslušného uvedeného členění. Sada vybraných, prakticky optimálních, rovnic pro software KU, je pak shrnuta v Tab. 6 (ústřední část certifikované metodiky CM 32).

**Tab. 6 Sada vybraných (metodou kvalifikovaného odhadu z Tab. 5), prakticky optimálních, predikčních rovnic pro odhad celkového nádoje (ústřední část CM 32) v kontrolní den alternativní kontroly mléčné užitkovosti dojeného skotu z ranního, nebo večerního, nádoje, v režimu dvojího dojení denně při možnostech stejných nebo rozdílných intervalů mezi dojeními, pro softwarové portfolio KU v ČR.**

Př. z	Př. na	Int.	Rovnice	n	$R^2$	r	sig.
<b>R (x)</b>	<b>REF (y)</b>	12/12	$y = 1,7735x + 2,4081$ Obr. 4	135 201	0,8904	0,9436	***
		11/13	$y = 1,7021x + 2,2064$ Obr. 5	126 793	0,8984	0,9478	***
		10/14	$y = 1,6361x + 1,3444$	33 092	0,9181	0,9582	***
<b>V (x)</b>	<b>REF (y)</b>	12/12	$y = 1,8992x + 2,0501$	135 201	0,8937	0,9454	***
		11/13	$y = 1,9681x + 2,2828$	126 793	0,8807	0,9385	***
		10/14	$y = 2,1419x + 2,4021$ Obr. 6	33 092	0,8894	0,9431	***

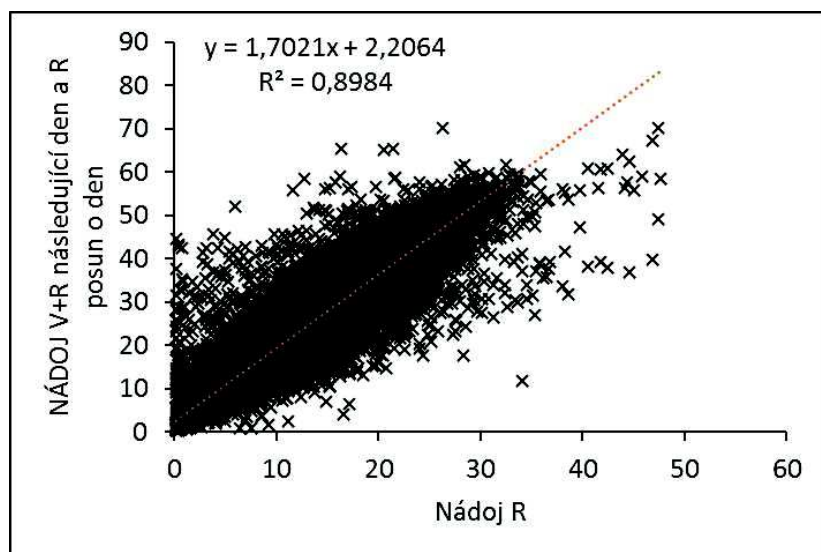
Př. = přepočet; Int. = intervaly (hodin); n = počet případů;  $R^2$  = koeficient determinace; r = koeficient korelace; sig. = významnost, \*\*\* =  $P < 0,001$ ; R = nádoj ráno; V = nádoj večer; REF = celkový nádoj (R + V).

Obr. 4 Příklad lineární regrese predikční rovnice pro přepočet z R na REF (Tab. 6) v alternativní KU 12/12.



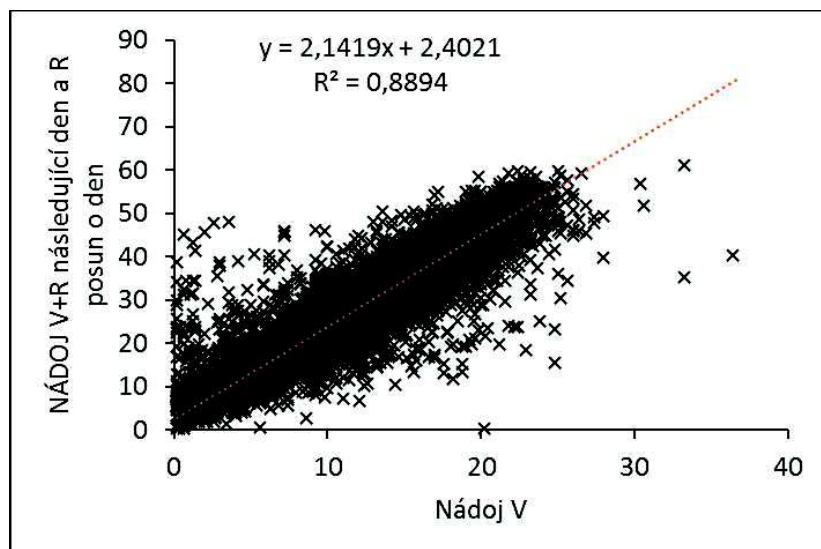
n = 135 201; r = 0,944\*\*\*

Obr. 5 Příklad lineární regrese predikční rovnice pro přepočítání z R na REF (Tab. 6) v alternativní KU 11/13.



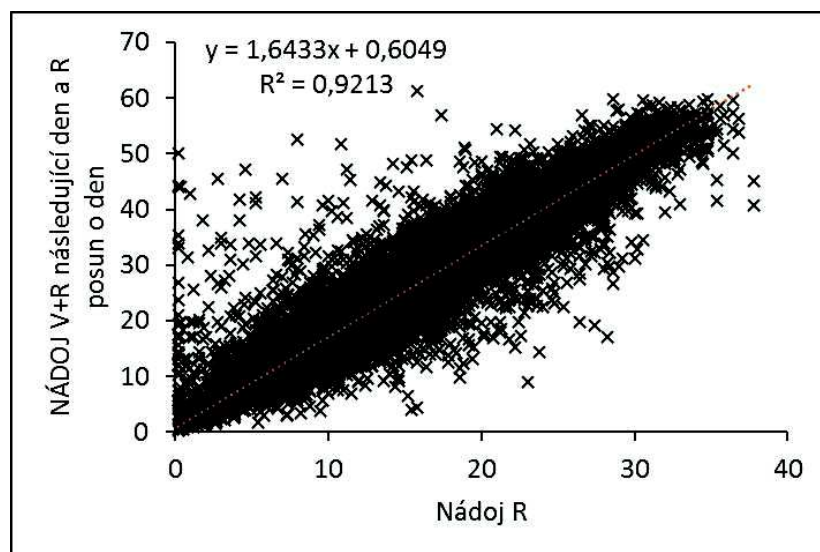
$n = 126\,793$ ;  $r = 0,948^{***}$

Obr. 6 Příklad lineární regrese predikční rovnice pro přepočítání z V na REF (Tab. 6) v alternativní KU 10/14.



$n = 33\,092$ ;  $r = 0,943^{***}$

Obr. 7 Příklad lineární regrese predikční rovnice pro přepočítání z R na REF v alternativní KU při intervalu přesahujícím poměr 10/14 (příloha).



n = 54 269; r = 0,96\*\*\*

Tab. 7 Modelová validace vybraných rovnic (z Tab. 6) přepočtu na celodenní nádoj v kontrolní den, na třech rozdílných nádojích ráno, nebo večer (10, 20 a 30 kg), pro rozdílné intervaly dojení (12/12, 11/13 a 10/14) v režimu dvojího dojení denně, v možných konfiguracích (v jeden kalendářní den, ve dva kalendářní dny, celkově) při definici ICAR pro denní nádoj KU za 24 hodin.

kg	mléka			10			20			30		
Př. z	Př. na	Int.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
R (x)	REF (y)	12/12	19,93	20,21	20,14	38,15	37,48	37,88	56,37	54,75	55,61	
		11/13	19,11	19,45	19,23	36,5	36,03	36,25	53,89	52,62	53,27	
		10/14	17,64	18,01	17,71	34,26	33,96	34,07	50,87	49,9	50,43	
V (x)	REF (y)	12/12	20,89	20,86	21,04	40,29	40,34	40,03	59,68	59,82	59,03	
		11/13	21,9	21,87	21,96	42,07	42,12	41,64	62,25	62,38	61,33	
		10/14	23,92	23,91	23,82	45,71	45,92	45,24	67,49	67,93	66,66	

1 = kontrolní den = 1 kalendářní den (rovnice z Tab. 5); 2 = 1 kontrolní den je ve dvou kalendářních dnech (rovnice z Tab. 5); 3 = 1 + 2 = rovnice z Tab. 6. Intermediární charakter 3 versus 1 a 2, 9 případů z 18ti (9 kurzívou) = 50 %.

Modelová validace vybraných rovnic (Tab. 6) přepočtu na celodenní nádoj v kontrolní den byla provedena na třech rozdílných nádojích ráno, nebo večer (10, 20 a 30 kg), pro rozdílné intervaly dojení (12/12, 11/13 a 10/14) v režimu dvojího dojení denně a v možných konfiguracích (v jeden kalendářní den, ve dva kalendářní dny a celkově (spojení dat dvou předchozích skupin)) při definici ICAR pro denní nádoj za 24 hodin. Tato modelová validace, provedená metodou kvalifikovaného odhadu, je výsledkově shrnuta v Tab. 7 a vyplývá z ní, že rozdíly v odhadech celodenní dojivosti podle dvojího pojetí definice ICAR (kontrolní nádoj za 24 hodin v jeden nebo dva kalendářní dny) jsou minimální a proto za optimální pro výběr praktických predikčních rovnic lze považovat variantu (Tab. 6) shrnující obojí možnost, která zároveň je provedena na maximálním dostupném počtu dat (případů, n), což jednak zvyšuje věrohodnost výsledků predikce, dále maximalizuje eliminaci vlivů náhodných

interferenčních faktorů a výběr je tak rovněž částečně optimálně intermediárního charakteru. Tento charakter lze pak vyjádřit poměrem 50 % (Tab. 7).

Druhý stupeň validace selektovaných predikčních rovnic (Tab. 6) pro softwarové portfolio alternativní metody KU byl realizován podle hodnot relevantních koeficientů determinace ( $R^2$ ) na základě předpokladu platnosti zákona normální frekvenční distribuce hodnot. Zde byly stanoveny separátní minimální limity  $R^2$  pro přepočítání z ranního a večerního nádoje na REF (podle vzorce  $x - sd \times 1,64$  pro jednostranný interval spolehlivosti na hladině pravděpodobnosti 95 %). Tyto hodnoty pak činily 0,8379 a 0,8751 pro přepočítání z R a V ( $0,9081 - 0,0428 \times 1,64$  a  $0,9166 - 0,0253 \times 1,64$ ). Uvedené pak odpovídalo minimálním limitům korespondujících koeficientů korelace (r) 0,915 a 0,935. Je patrné (Tab. 6), že všechny vybrané lineární predikční rovnice pro aplikaci v KU disponovaly vyššími hodnotami vysvětlení proměnlivosti dat v souboru celkových nádojů variabilitou v alternativních nádojích KU a vyšší těsností popisovaných vztahů, než byly stanoveny u těchto jejich minimálních limitů prostřednictvím výsledků v Tab. 5.

#### 4) Závěr certifikované metodiky

Pro materiál **Souborné zásady KU 2014 (ČMSCH, 2013)** vyplynula, z provedeného vyhodnocení, sada modelově validovaných predikčních rovnic (Tab. 6) pro odhad celodenní dojivosti v kontrolní den z alternativního praktického provedení KU ráno a večer při různých intervalech mezi dvěma dojeními denně. Tyto rovnice (Tab. 6) budou zahrnuty do softwarového portfolia metody alternativního provádění kontroly mléčné užitkovosti v ČR.

### III) Srovnání „novosti postupů“ a předání certifikované metodiky: Postup predikce výsledků dojivosti v kontrole alternativního provedení mléčné užitkovosti dojeného skotu

- vyvinutá certifikovaná metodika byla předána do užívání systému kontroly mléčné užitkovosti ČMSCH a. s. Hradištko v elektronické i písemné formě 5. 8. 2016;
- jedná se o inovovaný postup podpory spolehlivosti dat o dojivosti krav v kontrole užitkovosti za podmínek získávání dat ze systému dvojího denního dojení při různých intervalech mezi dojeními pro zajištění účinnosti šlechtitelské práce v chovech dojených krav a pro rozšíření validovaného metodického portfolia KU. Výsledky jsou uvedením známých poznatků v nových souvislostech;
- vývoj postupů metod kontroly mléčné užitkovosti je zajištěn vlastními konkrétními výsledky. Vyhodnocením těchto výsledků vznikl postup, který je podkladem pro chovatele mléčného skotu, ale také pro zajištění auditu internacionálních dozorových orgánů (ICAR) v kontrole mléčné užitkovosti;
- uvedené postupy ověření a podpory spolehlivosti dat jsou v kontrole užitkovosti České republiky používány v souvislosti s vývojem situace kolem postupné elektronizace kontroly užitkovosti a až doposud byly v podstatě dílčím způsobem řešeny, ale jiným postupem, nikoliv uvedeným způsobem.

#### **IV) Popis uplatnění certifikované metodiky - Závěr - Kontrola uplatnění certifikované metodiky:**

- kontrola existence certifikované metodiky jako pracovního postupu pro podporu spolehlivosti dat o dojivosti z procesu kontroly užítkovosti za podmínek postupné elektronizace kontroly mléčné užítkovosti pro zajištění účinnosti plemenářské práce v mléčných stádech skotu;
- kontrola aplikace certifikované metodiky je proveditelná prostřednictvím revize dokladů o provádění odběrů individuálních vzorků mléka v rámci kontroly mléčné užítkovosti ČMSCH a.s. Hradištko, metodický manuál Souborné zásady KU (ČMSCH a.s., Hradištko) a na jejích webových stránkách;
- certifikovaná metodika postupu podpory spolehlivosti dat o dojivosti v KU při dvojitým denním dojení a různých intervalech byla zpracována v šesti exemplářích a předána v kroužkové vazbě na příslušná pracoviště ČMSCH a. s. Hradištko a do knihovny a na pracoviště Výzkumný ústav mlékárenský Praha a Mendelova univerzita v Brně Agronomická fakulta a informace o ní na MZe a do RIV.

#### **V) Ekonomické aspekty**

Ekonomický dopad je součástí kontroly dojivosti pro využití ve šlechtitelské práci. Plemenářskou práci u dojeného skotu lze efektivně realizovat pouze na základě spolehlivých výsledků o dojivosti zvířat. Testovaný postup podporuje tuto spolehlivost výsledků kontroly užítkovosti pro potřeby kontroly dědičnosti. Na bázi plemenářské práce v chovu dojnic a poradenství ke zdravotnímu stavu dojnic může tvořit podíl do 1,5 % (s ohledem na celou KU (95,7 % dojených krav) a zejména segment KU s aplikací elektronického průtokoměru s denním snímáním mléčné užítkovosti v dojárně) z efektu ve smyslu genetického zisku další generace dojnic. Uvedené je dáno redukcí běžných nedostatků způsobených případnou chybnou informací v KU. Objem případných ztrát z chyb v KU je ovšem obtížné vyčíslit konkrétněji. Na úrovni státu, při daném rozsahu a vlivu KU, může ročně přínos z redukce ztráty efektivity chybami činit částky v řádu statisíců až milionů.

Náklady na konkrétní zavedení a využití postupu uvedeného v metodice mohou pro uživatele ČMSCH činit podle kvalifikovaného odhadu v KU v ČR celkem 35 tis. Kč (náklady na úpravu metody KU, tedy metodických postupů pro pracovníky KU). Přínos pro uživatele (ČMSCH) je v podpoře spolehlivosti postupu kontroly dat KU, lze ho na nepřímých efektech (zapojení a setrvání stád v KU atp.) kvalifikovaně odhadnout na 170 až 230 tis. Kč ročně.

#### **VI) Seznam použité související literatury**

##### **5) Použité jiné literární prameny při tvorbě certifikované metodiky**

BUCEK, P.- HERING, P.- HŘEBEN, F.: Kontrola užítkovosti na farmách s dojícími roboty a

- elektronickými mlékoměry. Možnosti využití dojivosti z více než jednoho dne v kontrole užítkovosti (verze 0.2). ČMSCH, a.s., Metodický list - review, 2015 a, 30.
- BUCEK, P.- ZOTTL, K.- KYNTAJÄ, J.- MIGLIOR, F.- LECLERC, H.- VAN DER WESTHUIZEN, J.- KUWAN, K.- LAVON, Y.- HAASE, K.- TREJO, C.- RADZIO, D.- ELSAID OUDAH, Z. M.: World-Wide trends in milk-recording in cattle. ICAR, Krakow, 2015 b.
- ČMSCH: Souborné zásady KU 2014. Interní, veřejně dostupný materiál, Českomoravská společnost chovatelů, a.s., Hradištko, 2013, 19. <http://www.cmsch.cz/ke-stazeni/?&print=1/>
- DE KONING, K.: Automatic milking – Common practice on over 10,000 dairy farms worldwide. Faculty of veterinary science, University of Sydney, Symposium: Current topics in dairy production, 16, 2011, 14-31.
- DOLEŽAL, O. et al.: Mléko, dojení, dojírny. Agrospoj, 2000, 241.
- GANTNER, V.- JOVANOVAČ, S.- KLOPČIČ, M.- CASSANDRO, M.- RAGUŽ, N.- KUTEROVAČ, K.: Methods for estimation of daily and lactation milk yields from alternative milk recording scheme in Holstein and Simmental cattle breeds. Ital. J. Anim. Sci., 8, 4, 2009, 519-530.
- GANTNER, V.- JOVANOVAČ, S.- RAGUŽ, N.- KLOPČIČ, M.- SOLIČ, D.: Prediction of lactation milk yield using various milk recording methods. Biotechnology in Animal Husbandry, 24, 2008, 3-4, 9-18.
- HAND, K. J.- LAZENBY, D.- MIGLIOR, F.- KELTON, D. F.- QUIST-MOYER, M. A.: Use of daily milk weight to predict lactation and 24-hour yields. Pages 48–52 in Proc. 35<sup>th</sup> ICAR Session Mtg., Kuopio, Finland. Eur. Assoc. Anim. Prod., Rome, Italy, 2006.
- HERING, P.- BUCEK, P.- HŘEBEN, F.- PYTLOUN, P.- PYTLOUN, J.- MATOUŠ, E.: 100 let kontroly mléčné užítkovosti skotu v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. ISBN 80-239-5481-4. 2005, 105.
- ICAR: Guidelines, Kuopio, 2006.
- ICAR: International agreement of recording practices. Approved by the general assembly held in Riga, Latvia, on June 2010, 479.
- ICAR: International agreement of recording practices. Approved by the general assembly held in Cork, Ireland, on June 2012, 580.
- ICAR: Technical Series No. 13. Proceedings of the 36 ICAR Biennial Session held in Niagara Falls, USA, 16 – 20 June 2008, January 2009, 458.
- JENKO, J.- PERPAR, T.- GORJAC, G.- BABNIK, D.: Evaluation of different approaches for estimation of daily yield from single milk testing scheme in cattle. J. Dairy Res., 77, 2, 2010, 137-143.
- JOVANOVAČ, S.- GANTNER, V.- KUTEROVAČ, K.- KLOPČIČ, M.: Comparison of statistical models to estimate daily milk yield in single milking testing schemes. Ital. J. Anim. Sci., 4, Suppl. 3, 2005, 27-29.
- KATZ, G.: Milk Analyzer. Real Time Measuring of Milk Components. 2. Patented in Europe and pending in USA. June 2nd, – AfiLab™. 2007 [http://www.icar.org/Documents/Verona\\_Presentations/SAE\\_Afikim\\_Katz.pdf](http://www.icar.org/Documents/Verona_Presentations/SAE_Afikim_Katz.pdf)
- KLOPČIČ, M.- MALOVRH, Š.- GORJANC, G.- KOVAČ, M.- OSTERC, J.: Prediction of daily milk fat and protein content using alternating (AT) recording scheme. Czech J. Anim. Sci., 48, 11, 2003, 449-458.
- KVPILÍK, J.- RŮŽIČKA, Z.- BUCEK, P. et al.: Chov skotu v České republice. Ročenka 2014. ČMSCH a.s. Praha, červen 2015, 96.
- LAURITSEN, U.: Report of ICAR Sub-Committee on recording devices. EAAP publication No. 121, Proceedings of the 35<sup>th</sup> Biennial Session of ICAR, Kuopio, Finland, June 2006, Breeding, production recording, health and the evaluation of farm animals, ISBN 978-90-8686-030-2, 2007, 183-184.
- LIU, Z.- REENTS, R.- REINHARDT, F. T.- KUWAN, K.: Approaches to estimating daily yield

- from single milk testing schemes and use of a.m.-p.m. records in test-day model genetic evaluation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 83, 2000, 2672-2682.
- OUWELTJES, W.: The relationship between milk yield and milking interval in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, 56, 3, 1998, 193-201.
- PALMER, R. W.- JENSEN, E. L.- HARDIE, A. R.: Removal of within-cow differences between morning and evening milk yields. *J. Dairy Sci.*, 77, 1994, 2663-2670.
- QUIST, M. A.- LEBLANC, S. J.- HAND, K. J.- LAZENBY, D.- MIGLIOR, F.- KELTON, D. F.: Agreement of predicted 305-day milk yields relative to actual 305-day milk weight yields. *J. Dairy Sci.*, 90, 2007, 4684-4692.
- REMOND, B.- POMIES, B.- JULIEN, C.- GUINARD-FLAMENT, J.: Performance of dairy cows milked twice daily at contrasting intervals. *Animal*, 3, 10, 2009, 1463-1471.
- REPORT ATF (Animal Task Force), Seminar, Nov 2015.
- ROELOFS, R. M. G.- JONG, G.- DE ROOS, A. P. W.: Renewed estimation method for 24-hour fat percentage in AM/PM milk recording scheme. EAAP publication No. 121, Proceedings of the 35th Biennial Session of ICAR, Kuopio, Finland, June 2006, Breeding, production recording, health and the evaluation of farm animals, ISBN 978-90-8686-030-2, 2007, 31-36.
- WIRTZ, N.- BÜNGER, A.- KUWAN, K.- REINHARDT, F.- REENTS, R.: Calculation of the lactation performance from daily milk recording data. EAAP publication No. 121, Proceedings of the 35th Biennial Session of ICAR, Kuopio, Finland, June 2006, Breeding, production recording, health and the evaluation of farm animals, ISBN 978-90-8686-030-2, 2007, 49-53.

## VII) Seznam publikací, které předcházely metodice

### 6) Použité vlastní výsledky a publikace při návrhu a validaci certifikované metodiky

- BRAUNER, J.- HANUŠ, O.: Technologické vlastnosti mléka a jeho chemické složky u večerního, ranního a celkového výdojku. *Výzkum v chovu skotu*, 1984, XXVI, 3, 5-9.
- HANUŠ, O.- BJELKA, M.- TICHÁČEK, A.- JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J.: Analýza nezbytnosti a účelnosti transformací dat u souborů výsledků některých mléčných parametrů. Substantiation and usefulness of transformations in data sets of analyzed milk parameters. (In Czech) *Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu: sborník referátů VÚCHS Rapotín*, 2001, 122-135.
- HANUŠ, O.- FRELICH, J.- JANŮ, L.- MACEK, A.- ZAJÍČKOVÁ, I.- GENČUROVÁ, V.- JEDELSKÁ, R.: Impact of different milk yields of cows on milk quality in Bohemian spotted cattle. *Acta Vet. Brno*, 76, 4, 2007 a, ISSN 1801-7576, 563-571.
- HANUŠ, O.- HERING, P.- CHLÁDEK, G.- ROUBAL, P.- DUFEK, A.- JEDELSKÁ, R.- HEŘMAN, F.: Odhad složení mléka ze vzorků odebraných v rámci kontroly užitekosti z ranního a večerního výdojku při trojím denním dojení s pevným intervalem. Milk composition estimation according to samples which were obtained during morning and evening at triple milking a day with fixed interval in the framework of milk recording. (In Czech) *Výzkum v chovu skotu / Cattle Research*, LIII, 193, 1, ISSN 0139-7265, 2011 a, 21-30.
- HANUŠ, O.- HERING, P.- ROUBAL, P.- LANDOVÁ, H.- DUFEK, A.- JEDELSKÁ, R.- JANECKÁ, M.- HEŘMAN, F.- VANĚK, P.: Validace spolehlivosti predikce pro celkové denní složení mléka z variant zkrácených odběrů vzorků v kontrole užitekosti. Validation of prediction reliability for total day milk composition from shortened sampling variants in milk recording. (In Czech) *Výzkum v chovu skotu / Cattle Research*, LIII, 196, 4, ISSN 0139-7265, 2011 b, 11-24.

- HANUŠ, O.- HERING, P.- ROUBAL, P.- CHLÁDEK, G.- DUFEK, A.- JEDELSKÁ, R.- VYLETĚLOVÁ, M.- HÖFER, J.: Innovation of prediction equations for milk composition estimation in milk recording at alternative sampling and half a day milking interval. Inovace predikčních rovnic odhadu složení mléka v kontrole užítkovosti při alternativním odběru vzorků a půldenním intervalu dojení. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., ISSN 1211-8516, LX, 6, 2012, 103-110.
- HANUŠ, O.- CHLÁDEK, G.- FALTA, D.- VYLETĚLOVÁ KLIMEŠOVÁ, M.- ROUBAL, P.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: Certifikovaná metodika RO1414 CM 25: Validace věrohodnosti výsledků mléčné užítkovosti při robotizovaném dojení (AMS) v postupu oficiální kontroly užítkovosti v kontrolní den a za delší časový interval. 2014.
- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- GENČUROVÁ, V.- VYLETĚLOVÁ, M.- HERING, P.- KRÁLÍČEK, T.- KOPECKÝ, J.: Certifikovaná metodika MSM 2678846201 CM 5: Superkontrola – součást systému kontroly mléčné užítkovosti pro potvrzení věrohodnosti výsledků ke šlechtění dojených krav. Datum certifikace 13. 10. 2009.
- HERING, P.- HANUŠ, O.- DUFEK, A.- SAMKOVÁ, E.- JEDELSKÁ, R.- KRÁLÍČEK, T.- KOPECKÝ, J.: Odhad složení mléka v celodenním vzorku kontroly užítkovosti z dílčího výsledku ranního a večerního dojení u trojího dojení denně s variabilním intervalem. Estimation of milk composition in daylong sample in milk recording from partial result of morning and evening milking in the system of triplicate milking a day with variable interval. (In Czech) Výzkum v chovu skotu / Cattle Research, LII, 191, 3, ISSN 0139-7265, 2010, 12-21.
- HERING, P.- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- KRÁLÍČEK, T.- KOPECKÝ, J.: Vývoj nové součásti systému kontroly mléčné užítkovosti, tzv. superkontroly. Development of new part of milk recording system, so called supervision. (In Czech) Výzkum v chovu skotu / Cattle Research, L, 183, 3, 2008 a, ISSN 0139-7265, 54-65.
- HERING, P.- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- REJLEK, V.- KOPECKÝ, J.: Validace spolehlivosti vybraných metod odběru vzorků mléka pro zajištění věrohodnosti výsledků analýz mléka v kontrole užítkovosti dojníc v České republice. The validation of authenticity of chosen sampling methods for provision of analytic result reliability in milk recording of dairy cows in the Czech Republic. (In Czech) Výzkum v chovu skotu / Cattle Research, XLIX, 179, ISSN 0139-7265, 3, 2007, 40-49.
- HERING, P.- HANUŠ, O.- KRÁLÍČEK, T.- JEDELSKÁ, R.: Superkontrola – nová součást systému kontroly mléčné užítkovosti. Zemědělský týdeník, 32, 7.8.2008 b, 12-13.
- HERING, P.- KOPUNECZ, P.- HANUŠ, O.- TOMÁŠKA, M.- KLIMEŠOVÁ, M.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: Development to ensure of the result reliability of production indicators in the milk recording during its computerization. Vývoj zajištění spolehlivosti výsledků produkčních ukazatelů v kontrole mléčné užítkovosti v období její elektronizace. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 64, 3, ISSN 1211-8516, 2016, 791-801.
- CHLÁDEK, G.- FALTA, D.- KOMZÁKOVÁ, I.- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- HERING, P.- KRÁLÍČEK, T.: Vztah mezi celkovým nádojem a dílčími výdójky dojníc dojených dojícím robotem. Correlation between whole and partial milk yields of dairy cows milked using the automatic milking system. (In Czech) Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., ISSN 1211-8516, LVII, 5, 2009, 149-157.
- CHLÁDEK, G.- HANUŠ, O.- FALTA, D.- JEDELSKÁ, R.- DUFEK, A.- ZEJDOVÁ, P.- HERING, P.: Asymetric time interval between evening and morning milking and its effect on the total daily milk yield. Asymetrický časový interval mezi večerním a ranním výdójkem a jeho vliv na celkovou denní mléčnou užítkovost. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., ISSN 1211-8516, LIX, 3, 2011, 73-80.
- JANŮ, L.- HANUŠ, O.- FRELICH, J.- MACEK, A.- ZAJÍČKOVÁ, I.- GENČUROVÁ, V.- JEDELSKÁ, R.: Influences of different milk yields of Holstein cows on milk quality indicators in the Czech Republic. Acta Vet. Brno, 76, 4, 2007, ISSN 1801-7576, 553-561.

Ne všechny práce ze seznamu literatury (5, 6), jejichž studium a poznatky byly využity ve vývoji metodiky, jsou citovány explicitně v textu vlastní metodiky pro praxi. Jsou však pro úplnost uvedeny v seznamu výše.

### **Afilace RO1416 CM 32**

Projekty a podpory rozvoje instituce (podíly): MZe RO1416 (75 %) a IGA AF MENDELU TP 5/2014 (25 %).

Oponenti CM: Ing. Zdeňka Hegedušová, Ph.D., Taura ET s.r.o., Litomyšl; Ing. Zdenka Majzlíková, Česká plemenářská inspekce.

Autorský kolektiv (podíly): Oto Hanuš (25 %), Daniel Falta (15 %), Gustav Chládek (10 %), Radoslava Jedelská (10 %), Marcela Klimešová (10 %), Petr Roubal (10 %), Jaroslav Kopecký (10 %), Eva Vondrušková (10 %).

### **Přílohy, dokumenty a doklady:**

technická řešení a postupy této certifikované metodiky byly zejména podpořeny výsledky vlastního výzkumu, vývoje a empirických poznatků, které byly publikovány.

Datum: 5. 8. 2016

Za zhotovitele:  
prof. Ing. Oto Hanuš, Ph.D.

.....

Výsledky řešení metodického problému byly formou vyhodnocení zpracovány pro publikace v odborném tisku.

***Certifikovaná metodika pro praxi byla podporována řešením projektů MZe RO1416 a IGA AF MENDELU TP 5/2014.***

## 7) Přílohové materiály s podklady pro vývoj certifikované metodiky

Přílohy této certifikované uplatněné metodiky (Postup predikce výsledků doживosti v kontrole alternativního provedení mléčné užitkovosti dojeného skotu) tvoří vlastní výsledky vývoje a metodického testování, tzn. tabulkové a grafické zpracování statistických dat.

### Přílohy

Tab. 5 Souhrn vypočtených predikčních rovnic pro odhad celkového nádoje v kontrolní den alternativní kontroly mléčné užitkovosti dojeného skotu z ranního, nebo večerního, nádoje, podle všech použitých variant členění základního datového souboru.

**Celkové tabulkové a grafické zpracování statistických dat pro přepočítání ranního a večerního nádoje na celkový za kontrolní den ve zkrácené alternativě kontroly mléčné užitkovosti v kombinacích pro různé intervaly (včetně intervalu překračujícího poměr 10/14) mezi dojením se zahrnutím obou dojených plemen a podílových kříženců v ČR.**

## VIII) Podklady pro registraci do RIV

CERTIFIKOVANÁ METODIKA RO1416 CM 32 – název: Postup predikce výsledků dojivosti v kontrole alternativního provedení mléčné užitkovosti dojeného skotu. Tato je doložená statutárně podepsanou smlouvou o aplikaci certifikované metodiky mezi Výzkumným ústavem mlékárenským s.r.o. Praha a ČMSCH a.s. Hradištko, z 6. 10. 2016. Datum certifikace 10. 11. 2016. HANUŠ, O.<sup>1</sup>- FALTA, D.<sup>2</sup>- CHLÁDEK, G.<sup>2</sup>- JEDELSKÁ, R.<sup>1</sup>- KLIMEŠOVÁ, M.<sup>1</sup>- ROUBAL, P.<sup>1</sup>- KOPECKÝ, J.<sup>1</sup>- VONDRUŠKOVÁ, E.<sup>1</sup>.

CERTIFIED METHOD RO1416 CM 32 - title: Prediction procedure for milk yield results in milk recording with alternative system in milked cattle. It is confirmed by signed treaty about application of this certified method between Dairy Research Institute Ltd. Prague and ČMSCH a.s. Hradištko, from October 6<sup>th</sup> 2016. Date of certification November 10<sup>th</sup> 2016. HANUŠ, O.<sup>1</sup>- FALTA, D.<sup>2</sup>- CHLÁDEK, G.<sup>2</sup>- JEDELSKÁ, R.<sup>1</sup>- KLIMEŠOVÁ, M.<sup>1</sup>- ROUBAL, P.<sup>1</sup>- KOPECKÝ, J.<sup>1</sup>- VONDRUŠKOVÁ, E.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha; <sup>2</sup> Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chovu a šlechtění zvířat

Zařazení GI, GG, BB

dojnice, kontrola užitkovosti, mléčná užitkovost, šlechtitelská práce

dairy cow, milk recording, milk yield, genetic improvement work

Certifikovaná aplikovaná metodika je zaměřena na validaci možného metodického postupu pro podporu spolehlivosti dat v systému kontroly mléčné užitkovosti pro účely plemenářské práce. Doporučený metodický postup má sloužit jako doklad pro případný audit internacionálních dozorových orgánů, v daném případě ICAR (Mezinárodní výbor pro kontrolu užitkovosti zvířat). Data z kontroly mléčné užitkovosti jsou využívána v plemenářské práci. Postup tak podporuje efektivitu šlechtění dojeného skotu.

The certified applied method is focused on validation of possible methodological procedure for support of data authenticity in the milk recording system for purposes of breeder work. Recommended methodical process should serve as evidence for a possible audit of international supervisory authorities, in this case ICAR (International Committee for Animal Recording). Data from the milk recording are used in breeder work. In this way the procedure promotes the efficiency in genetic improvement of milked cattle.

Specifické údaje výsledku

Interní kód produktu

Certifikovaná metodika RO1416 CM 32

Lokalizace výsledku

Rutinní pracoviště kontroly mléčné užitkovosti České republiky, tzn. pracoviště Českomoravské společnosti chovatelů a.s. Hradištko.

Technické parametry výsledku

Systematická podpora spolehlivosti výsledků kontroly dojivosti pro zajištění efektivity

plemenářské práce dojeného skotu. Rovnice pro predikci celkového nádoje z ranního a večerního dojení v kontrolní den při dvojitým dojení denně a různých intervalech mezi dojení. Výsledky podporují kontrolu mléčné užitkovosti s ohledem na měnící se technologické podmínky v chovech a také dokumentují toto zajištění pro dozorové orgány.

#### Ekonomické parametry výsledku

Ekonomický dopad je součástí kontroly dojivosti pro využití ve šlechtitelské práci. Plemenářskou práci u dojeného skotu lze efektivně realizovat pouze na základě spolehlivých výsledků o dojivosti zvířat. Testovaný postup podporuje tuto spolehlivost výsledků kontroly užitkovosti pro potřeby kontroly dědičnosti. Na bázi plemenářské práce v chovu dojnic a poradenství ke zdravotnímu stavu dojnic může tvořit podíl do 1,5 % (s ohledem na celou KU (95,7 % dojených krav) a zejména segment KU s aplikací elektronického průtokoměru s denním snímáním mléčné užitkovosti v dojárně) z efektu ve smyslu genetického zisku další generace dojnic. Uvedené je dáno redukcí běžných nedostatků způsobených případnou chybnou informací v KU. Objem případných ztrát z chyb v KU je ovšem obtížné vyčíslit konkrétněji. Na úrovni státu, při daném rozsahu a vlivu KU, může ročně přínos z redukce ztráty efektivity chybami činit částky v řádu statisíců až milionů.

Náklady na konkrétní zavedení a využití postupu uvedeného v metodice mohou pro uživatele ČMSCH činit podle kvalifikovaného odhadu v KU v ČR celkem 35 tis. Kč (náklady na úpravu metody KU, tedy metodických postupů pro pracovníky KU). Přínos pro uživatele (ČMSCH) je v podpoře spolehlivosti postupu kontroly dat KU, lze ho na nepřímých efektech (zapojení a setrvání stád v KU atp.) kvalifikovaně odhadnout na 170 až 230 tis. Kč ročně.

#### Kategorie výsledku podle nákladů na jeho dosažení

A – náklady  $\leq$  5 mil. Kč (do 5 MKč)

#### Vlastník výsledku

IČ organizace

26722861 a 62156489

#### Název organizace

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha; Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta

#### Stát organizace

CZ

#### Možnost využívání výsledku

Povinnost získání licence

N – nevyžaduje se (ne)

#### Povinnost odvést licenční poplatek

N – nevyžaduje se (ne)

## **Abstrakty:**

### **RIV**

Kontrola mléčné užitkovosti (KU) je důležité šlechtitelské opatření. Materiál je inovace postupů KU. Systematická podpora spolehlivosti výsledků kontroly dojivosti pro zajištění efektivity plemenářské práce v populaci dojeného skotu v ČR. Vznikla sada rovnic pro predikci celkového denního nádoje z ranního a večerního dojení v kontrolní den při dvojitým dojení denně a různých intervalech mezi dojeními (celkem  $n = 705\,698$  dnů měření). Např. predikční rovnice pro odhad celodenní dojivosti v KU z ranního nádoje při dvojitým dojení denně a intervalu 12/12 je:  $y = 1,7735x + 2,4081$  ( $n = 135\,201$ ;  $r = 0,9436$ ;  $P < 0,001$ ). Výsledky podporují kontrolu mléčné užitkovosti (při zapojení dojnic 95,7 % v ČR) s ohledem na měnící se technologické podmínky v chovech a také dokumentují toto zajištění a validaci výsledků pro dozorové orgány.

dojnice, dojírna, kontrola užitkovosti, mléčná užitkovost, šlechtitelská práce

### **RIV**

Milk recording (MR) is an important breeding measure. The material is innovation of MR procedures. The systematic support of result reliability of milk yield control to ensure the efficiency of genetical improvement work in milked cattle population in CR. A set of equations for prediction of total daily milk yield from the morning and evening milk yield on test day at twice a day milking and various intervals between milking was created (in total  $n = 705,698$  day measurements). E.g. predictive equation for estimation of MR full-day milk yield from morning milk yield during twice a day milking and interval 12/12 is:  $y = 1.7735x + 2.4081$  ( $n = 135,201$ ;  $r = 0.9436$ ;  $P < 0.001$ ). The results support the milk recording (95.7% of dairy cows included in the CR) with regard to the changing of technological conditions in farms and also validation document about the results for the supervisory authorities.

dairy cow, milking parlor, milk recording, milk yield, genetic improvement work

Tab. 5 Souhrn vypočtených predikčních rovnic pro odhad celkového nádoje v kontrolní den alternativní kontroly mléčné užitkovosti dojeného skotu z ranního, nebo večerního, nádoje, podle všech použitých variant členění základního datového souboru.

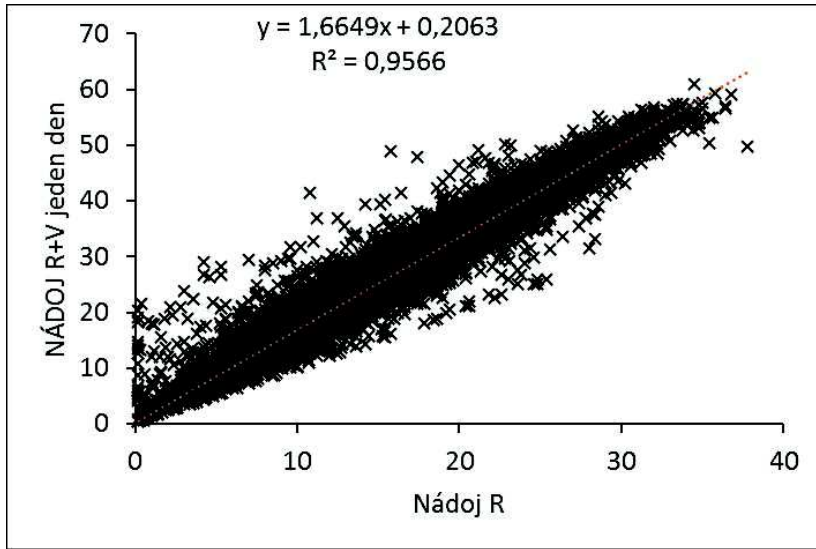
	Interval	y	x	Lineární	n	R <sup>2</sup>	r	
V-R1	10/14	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,6627x + 0,8629$	17731	0,9574	0,9785	***
V-R1	10/14	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6069x + 1,7066$	16715	0,8839	0,9402	***
V-R1	12/12	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,8222x + 1,7785$	71227	0,9435	0,9713	***
V-R1	12/12	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,7258x + 3,1179$	70036	0,8420	0,9176	***
V-R1	11/13	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,7424x + 1,6049$	65998	0,9445	0,9719	***
V-R1	11/13	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6637x + 2,681$	64731	0,8579	0,9262	***
V-R2	10/14	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,6616x + 1,0231$	17414	0,9544	0,9769	***
V-R2	10/14	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,5943x + 2,0709$	17414	0,8738	0,9348	***
V-R2	12/12	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,822x + 1,7128$	68657	0,9429	0,9710	***
V-R2	12/12	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,727x + 2,9362$	68657	0,8444	0,9189	***
V-R2	11/13	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,7392x + 1,7143$	65017	0,9406	0,9698	***
V-R2	11/13	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6586x + 2,8625$	65017	0,8464	0,9200	***
V-R2 posun o jeden den	10/14	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R - posun o den	$y = 1,666x + 0,9786$	16377	0,9535	0,9765	***
V-R2 posun o jeden den	12/12	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R - posun o den	$y = 1,8245x + 1,6442$	65165	0,9438	0,9715	***
V-R2 posun o jeden den	11/13	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R - posun o den	$y = 1,7427x + 1,703$	62062	0,9423	0,9707	***
V-R1+V-R2	10/14	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,6619x + 0,9458$	35145	0,9558	0,9777	***
V-R1+V-R2	10/14	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6002x + 1,8967$	34713	0,8786	0,9373	***
V-R1+V-R2	12/12	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,8221x + 1,7468$	139884	0,9432	0,9712	***
V-R1+V-R2	12/12	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,7263x + 3,0292$	139754	0,8431	0,9182	***
V-R1+V-R2	11/13	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,7408x + 1,6591$	131015	0,9426	0,9709	***
V-R1+V-R2	11/13	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6611x + 2,772$	130743	0,8521	0,9231	***
V-R1+V-R2-posun o jeden den	10/14	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj R	$y = 1,6361x + 1,3444$	33092	0,9181	0,9582	***
V-R1+V-R2-posun o jeden den	12/12	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj R	$y = 1,7735x + 2,4081$	135201	0,8904	0,9436	***
V-R1+V-R2-posun o jeden den	11/13	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj R	$y = 1,7021x + 2,2064$	126793	0,8984	0,9478	***

	Interval	y	x	Lineární	n	R <sup>2</sup>	r	
V-R1	10/14	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,1787x + 2,1314$	17731	0,9242	0,9614	***
V-R1	10/14	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,2011x + 1,8957$	16715	0,9315	0,9651	***
V-R1	12/12	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 1,9399x + 1,4872$	71227	0,9354	0,9672	***
V-R1	12/12	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 1,948x + 1,3752$	70036	0,9379	0,9685	***
V-R1	11/13	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,0178x + 1,7199$	65998	0,9240	0,9612	***
V-R1	11/13	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,0258x + 1,616$	64731	0,9273	0,9630	***
V-R2	10/14	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,1614x + 2,0893$	17414	0,9200	0,9592	***
V-R2	10/14	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,1628x + 2,2521$	17998	0,9239	0,9612	***
V-R2	12/12	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 1,9376x + 1,595$	68657	0,9349	0,9669	***
V-R2	12/12	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 1,9426x + 1,4267$	69718	0,9381	0,9686	***
V-R2	11/13	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,0022x + 1,8348$	65017	0,9194	0,9589	***
V-R2	11/13	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,0178x + 1,6888$	66012	0,9256	0,9621	***
V-R2 posun o jeden den	10/14	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V - posun o den	$y = 2,0829x + 2,9064$	16377	0,8482	0,9210	***
V-R2 posun o jeden den	12/12	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V - posun o den	$y = 1,8471x + 2,7681$	65165	0,8477	0,9207	***
V-R2 posun o jeden den	11/13	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V - posun o den	$y = 2,0217x + 1,6529$	62062	0,9265	0,9625	***
V-R1+V-R2	10/14	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,17x + 2,1114$	35145	0,9219	0,9602	***
V-R1+V-R2	10/14	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,1811x + 2,0827$	34713	0,9275	0,9631	***
V-R1+V-R2	12/12	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 1,9388x + 1,5404$	139884	0,9352	0,9671	***
V-R1+V-R2	12/12	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 1,9453x + 1,401$	139754	0,9380	0,9685	***
V-R1+V-R2	11/13	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,01x + 1,7771$	131015	0,9217	0,9601	***
V-R1+V-R2	11/13	NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,0217x + 1,6529$	130743	0,9265	0,9625	***
V-R1+V-R2-posun o jeden den	10/14	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj V	$y = 2,1419x + 2,4021$	33092	0,8894	0,9431	***
V-R1+V-R2-posun o jeden den	12/12	NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 1,8992x + 2,0501$	135201	0,8937	0,9454	***
V-R1+V-R2-posun o jeden den	11/13	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj V	$y = 1,9681x + 2,2828$	126793	0,8807	0,9385	***

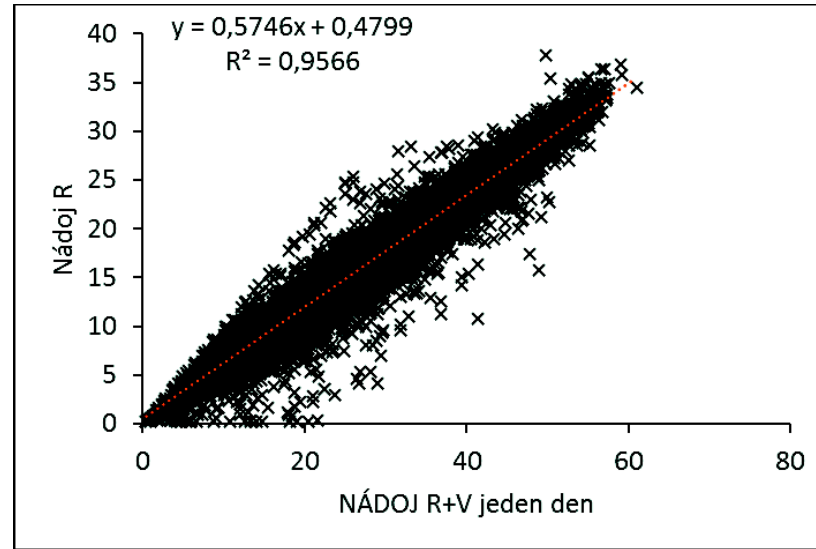
### Interval 10 -14 B, hodnoty A menší než 9:30, hodnoty E větší než 14:30

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	29176	29176	29176	27491
<i>x</i>	13,79	9,38	23,17	23,16
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,777	4,353	9,834	9,894
<i>vx</i>	41,9	46,4	42,4	42,7
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,50
<i>max</i>	37,80	33,20	61,00	61,20
<i>Rmax-min</i>	37,60	33,00	60,60	60,70
<i>medián</i>	13,00	8,70	21,70	21,70
<i>horní q</i>	9,70	6,20	16,20	16,10
<i>dolní q</i>	17,00	11,80	28,70	28,80

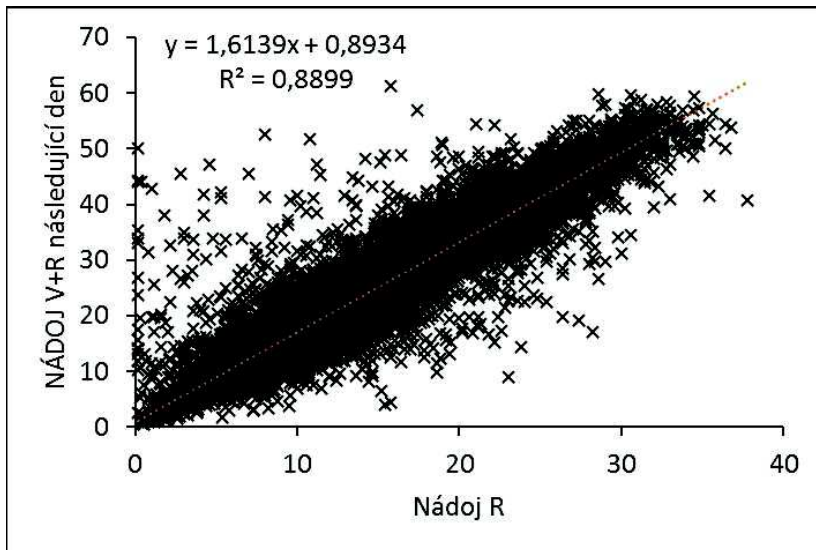
y	x	Lineární	n	R	r	y
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,6649x + 0,2063$	29176	0,9566	0,9781	***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5746x + 0,4799$	29176	0,9566	0,9781	***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6139x + 0,8934$	27491	0,8899	0,9433	***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5514x + 1,0261$	27491	0,8899	0,9433	***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,171x + 2,8126$	29176	0,9236	0,9610	***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4254x - 0,4799$	29176	0,9236	0,9610	***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,1863x + 2,6583$	27491	0,9295	0,9641	***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4251x - 0,4691$	27491	0,9295	0,9641	***



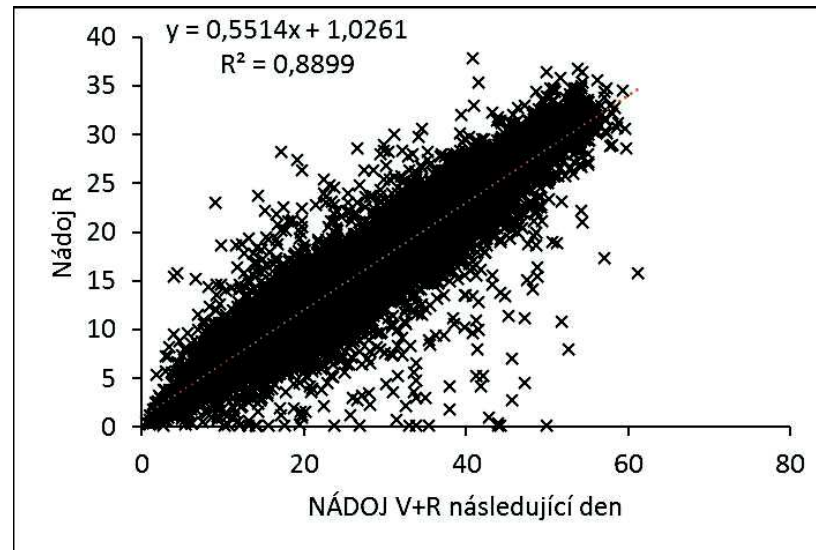
Lineární  $y = 1,6649x + 0,2063$   $n = 29176$   
 $R^2 = 0,9566$   $r = 0,978^{***}$



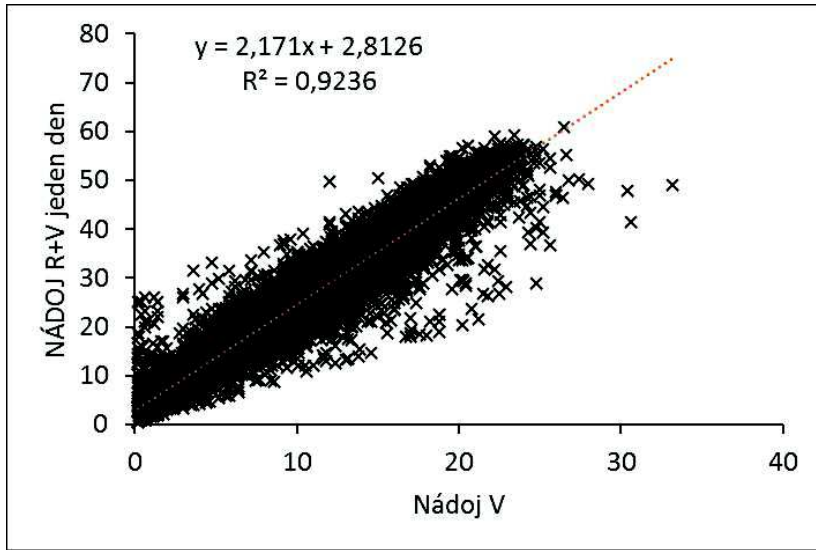
Lineární  $y = 0,5746x + 0,4799$   $n = 29176$   
 $R^2 = 0,9566$   $r = 0,978^{***}$



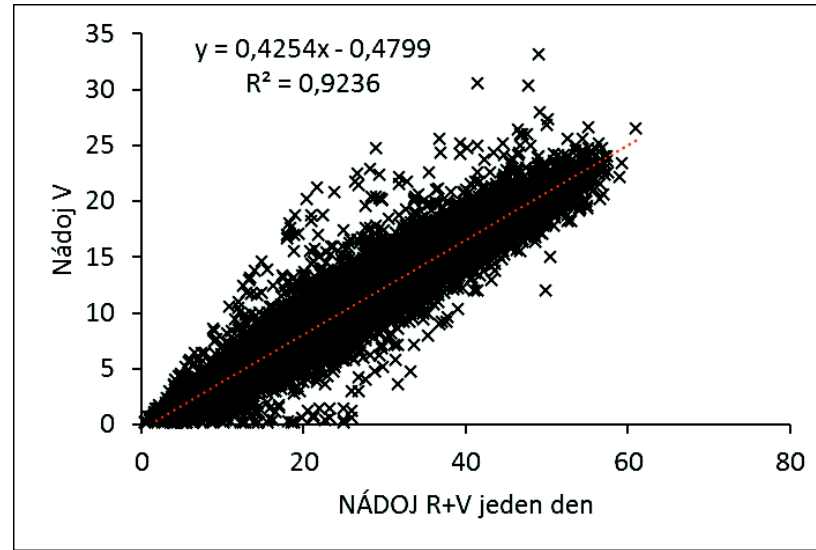
Lineární  $y = 1,6139x + 0,8934$   $n = 27491$   
 $R^2 = 0,8899$   $r = 0,943^{***}$



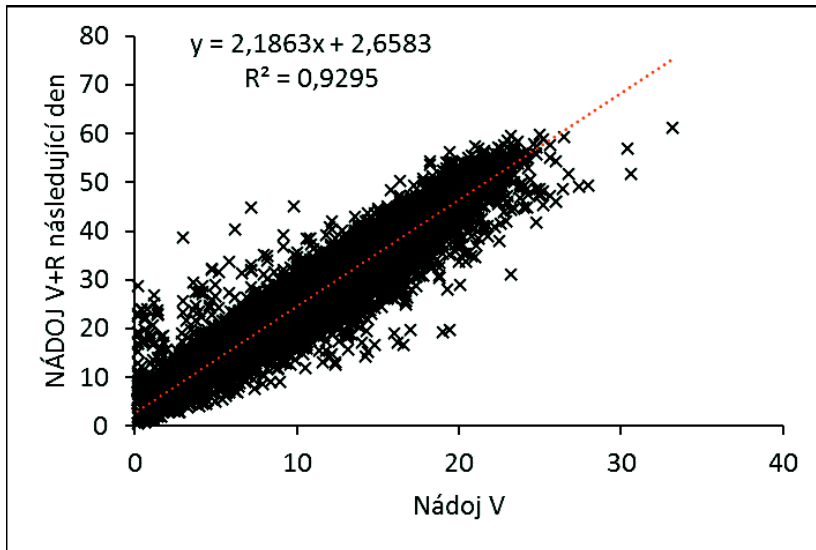
Lineární  $y = 0,5514x + 1,0261$   $n = 27491$   
 $R^2 = 0,8899$   $r = 0,943^{***}$



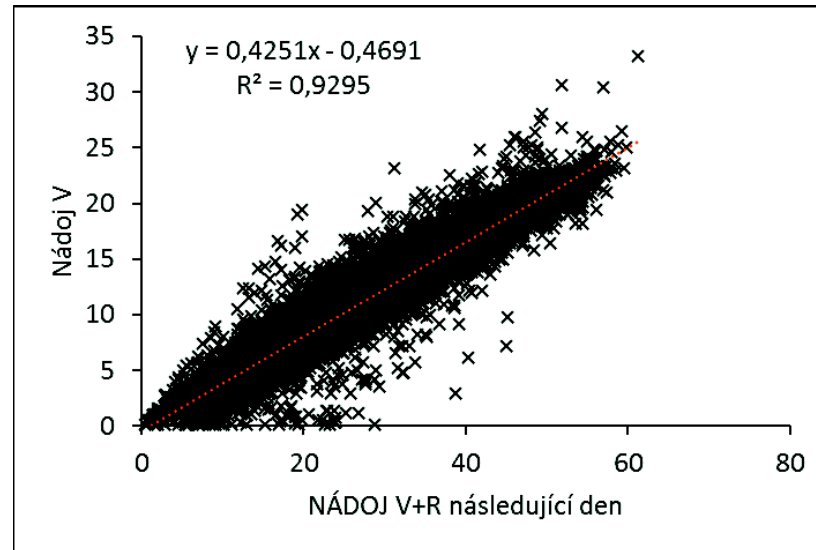
Lineární  $y = 2,171x + 2,8126$   $n = 29176$   
 $R^2 = 0,9236$   $r = 0,961^{***}$



Lineární  $y = 0,4254x - 0,4799$   $n = 29176$   
 $R^2 = 0,9236$   $r = 0,961^{***}$



Lineární  $y = 2,1863x + 2,6583$   $n = 27491$   
 $R^2 = 0,9295$   $r = 0,964^{***}$

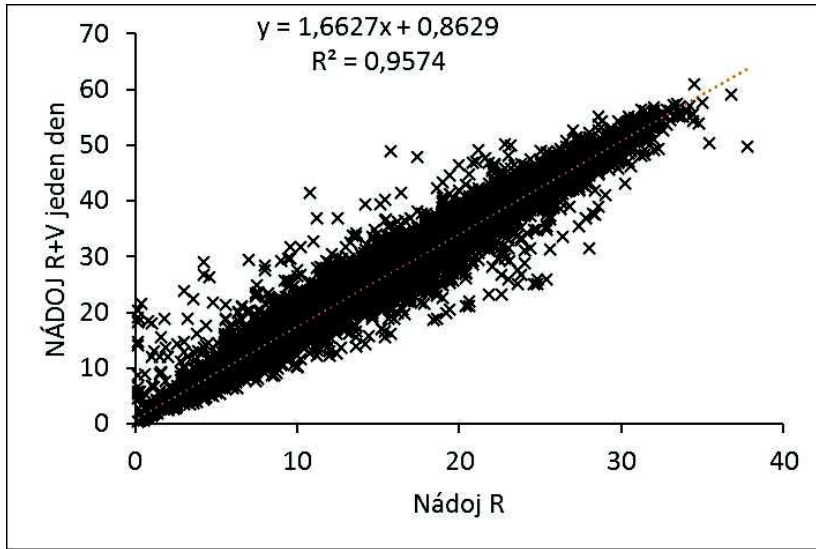


Lineární  $y = 0,4251x - 0,4691$   $n = 27491$   
 $R^2 = 0,9295$   $r = 0,964^{***}$

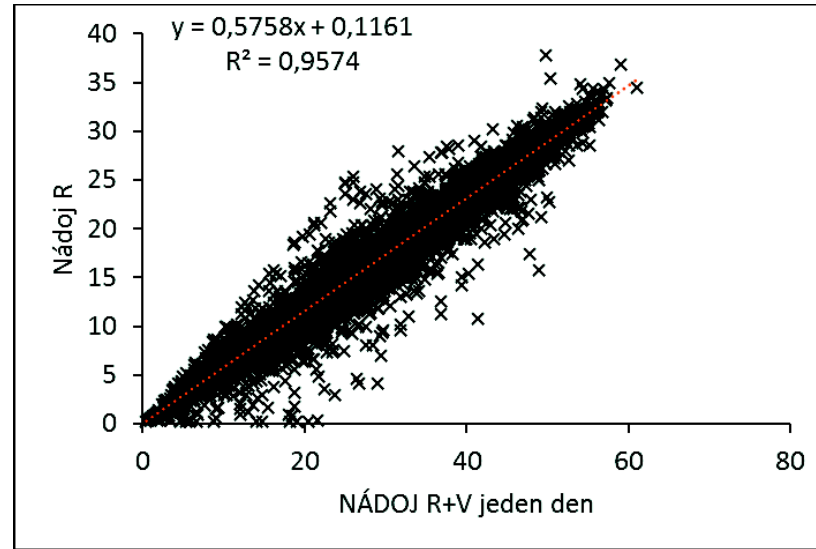
## Interval 10 -14 B

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	17731	17731	17731	16715
<i>x</i>	14,38	10,39	24,77	24,73
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,866	4,398	9,968	10,045
<i>vx</i>	40,8	42,3	40,2	40,6
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,50
<i>max</i>	37,80	33,20	61,00	61,20
<i>Rmax-min</i>	37,60	33,00	60,60	60,70
<i>medián</i>	13,80	9,80	23,80	23,60
<i>horní q</i>	10,10	7,20	17,40	17,40
<i>dolní q</i>	18,00	13,10	31,00	31,00

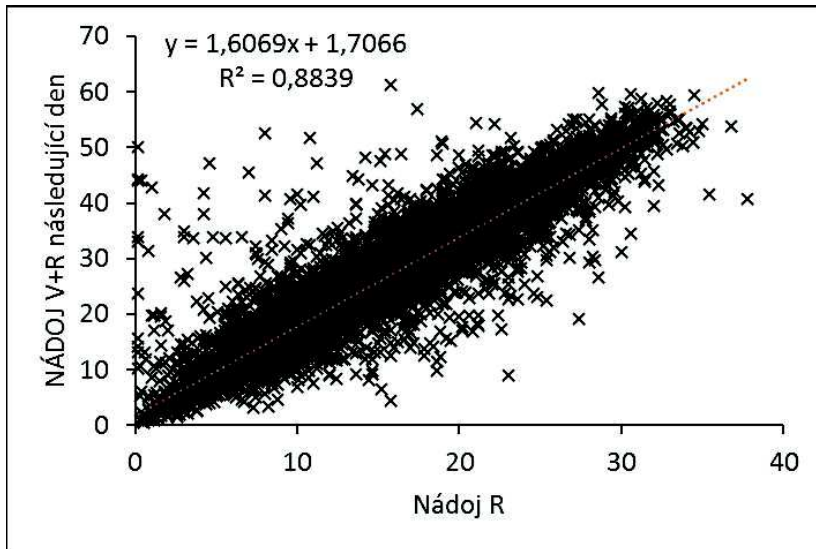
y	x	Lineární	n	R	r	y
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,6627x + 0,8629$	17731	0,9574	0,9785	***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5758x + 0,1161$	17731	0,9574	0,9785	***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6069x + 1,7066$	16715	0,8839	0,9402	***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5501x + 0,7254$	16715	0,8839	0,9402	***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,1787x + 2,1314$	17731	0,9242	0,9614	***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4242x - 0,1161$	17731	0,9242	0,9614	***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,2011x + 1,8957$	16715	0,9315	0,9651	***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4232x - 0,0911$	16715	0,9315	0,9651	***



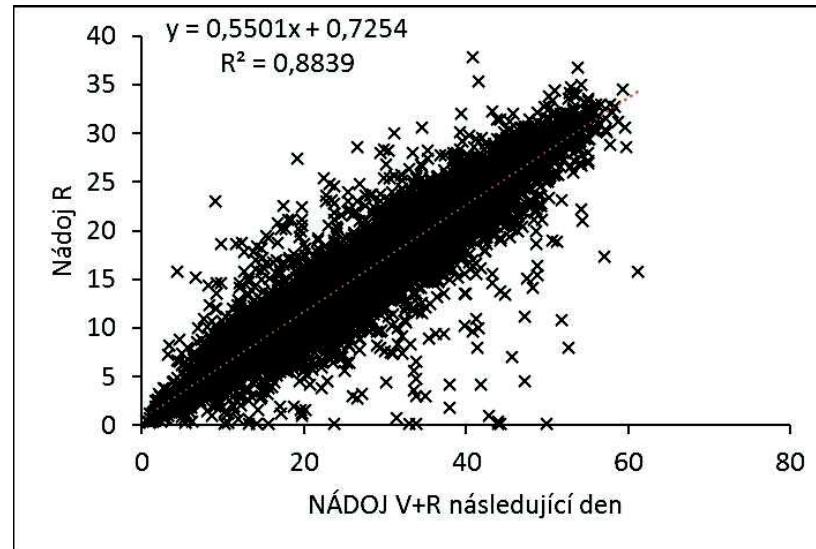
Lineární  $y = 1,6627x + 0,8629$   $n = 17731$   
 $R^2 = 0,9574$   $r = 0,978^{***}$



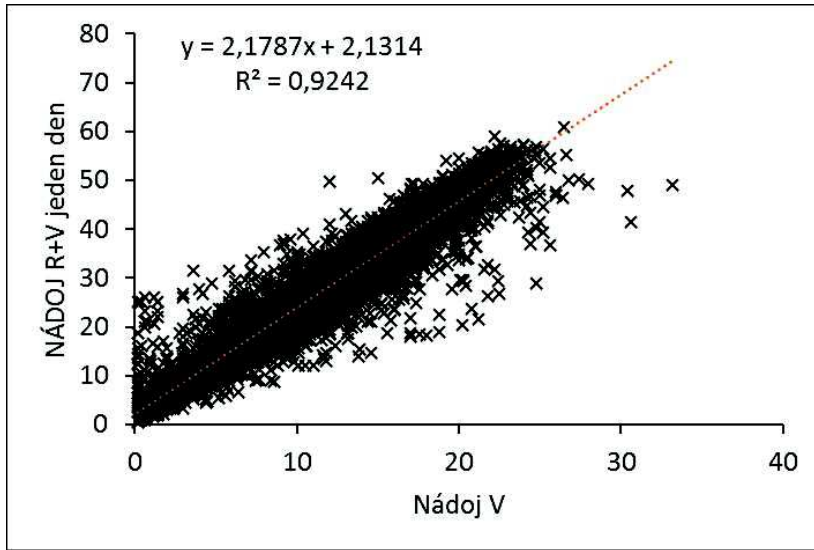
Lineární  $y = 0,5758x + 0,1161$   $n = 17731$   
 $R^2 = 0,9574$   $r = 0,978^{***}$



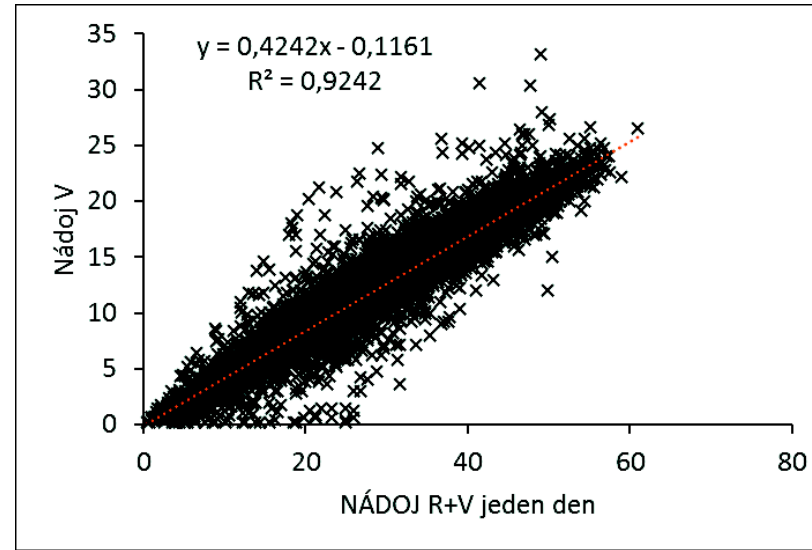
Lineární  $y = 1,6069x + 1,7066$   $n = 16715$   
 $R^2 = 0,8839$   $r = 0,940^{***}$



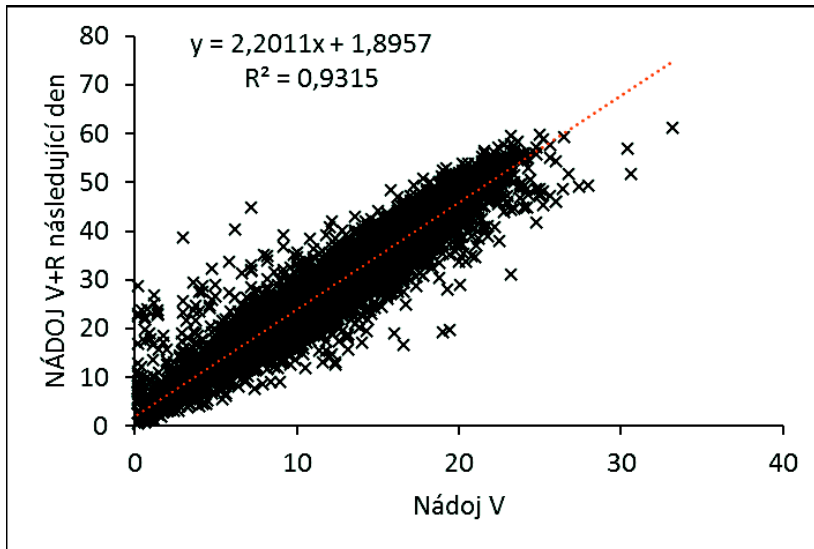
Lineární  $y = 0,5501x + 0,7254$   $n = 16715$   
 $R^2 = 0,8839$   $r = 0,940^{***}$



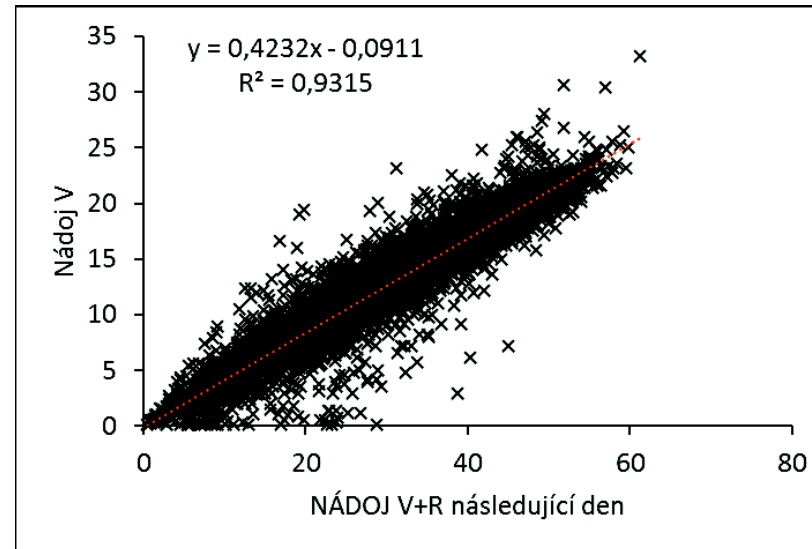
Lineární  $y = 2,1787x + 2,1314$   $n = 17731$   
 $R^2 = 0,9242$   $r = 0,961^{***}$



Lineární  $y = 0,4242x - 0,1161$   $n = 17731$   
 $R^2 = 0,9242$   $r = 0,961^{***}$



Lineární  $y = 2,2011x + 1,8957$   $n = 16715$   
 $R^2 = 0,9315$   $r = 0,965^{***}$

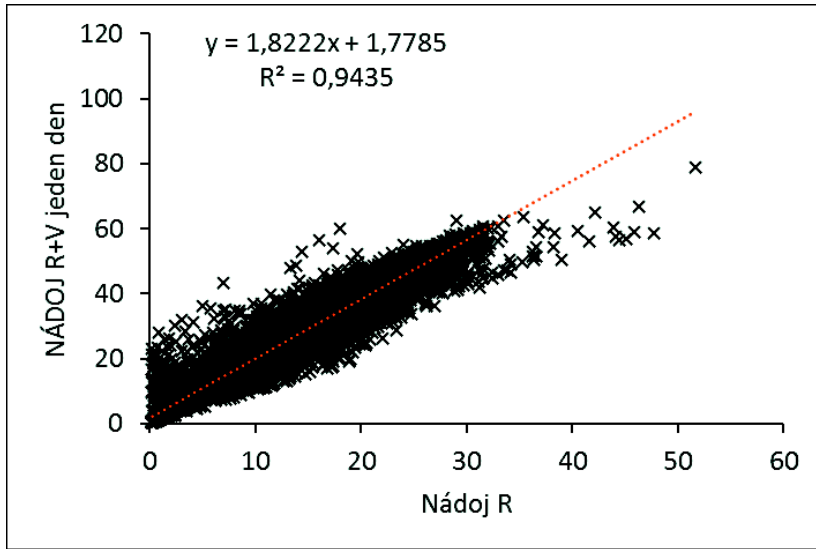


Lineární  $y = 0,4232x - 0,0911$   $n = 16715$   
 $R^2 = 0,9315$   $r = 0,965^{***}$

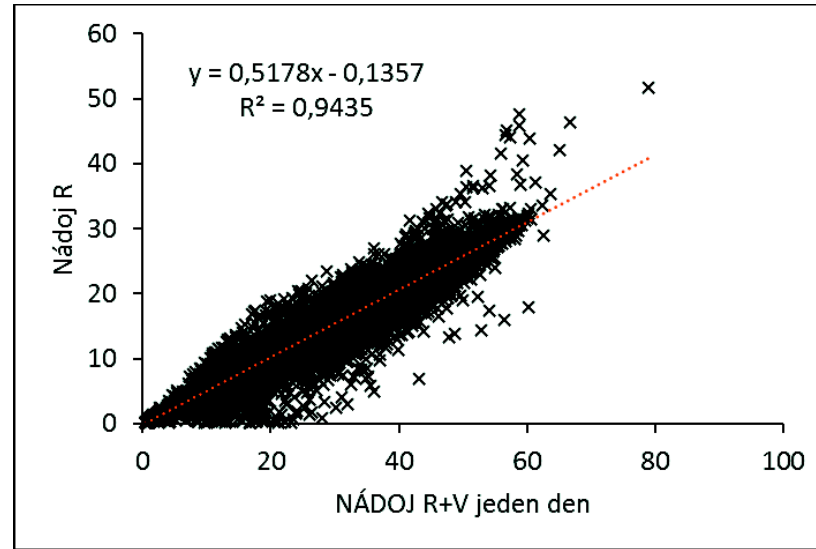
## Interval 12 -12 C

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	71227	71227	71227	70036
<i>x</i>	13,90	13,21	27,12	27,13
<i>g</i>				
<i>sx</i>	4,820	4,508	9,042	9,062
<i>vx</i>	34,7	34,1	33,3	33,4
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	51,70	42,20	78,90	79,30
<i>Rmax-min</i>	51,50	42,00	78,50	78,90
<i>medián</i>	13,80	13,10	26,90	26,90
<i>horní q</i>	10,60	10,10	20,80	20,80
<i>dolní q</i>	17,00	16,10	33,10	33,10

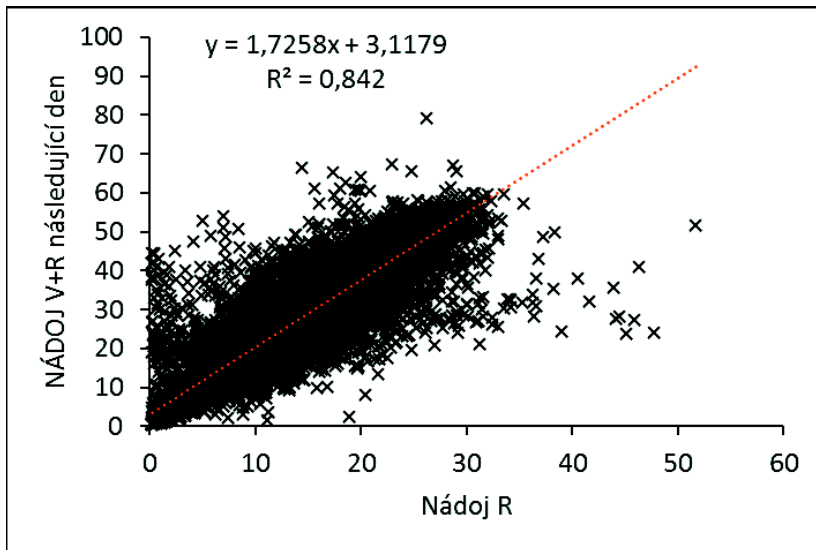
<i>y</i>	<i>x</i>	Lineární	<i>n</i>	<i>R</i>	<i>r</i>	
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,8222x + 1,7785$	71227	0,9435	0,9713	***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5178x - 0,1357$	71227	0,9435	0,9713	***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,7258x + 3,1179$	70036	0,8420	0,9176	***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4879x + 0,6767$	70036	0,8420	0,9176	***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 1,9399x + 1,4872$	71227	0,9354	0,9672	***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4822x + 0,1357$	71227	0,9354	0,9672	***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 1,948x + 1,3752$	70036	0,9379	0,9685	***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4815x + 0,1587$	70036	0,9379	0,9685	***



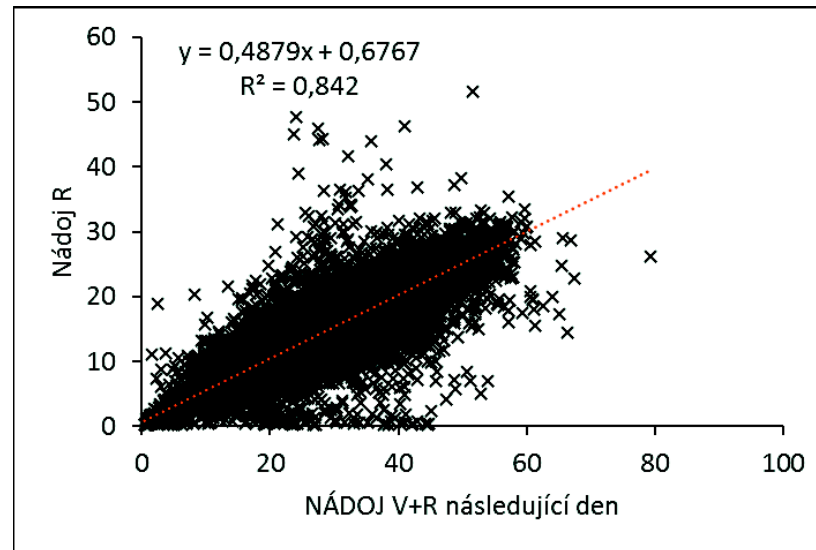
Lineární  $y = 1,8222x + 1,7785$   $n = 71227$   
 $R^2 = 0,9435$   $r = 0,971^{***}$



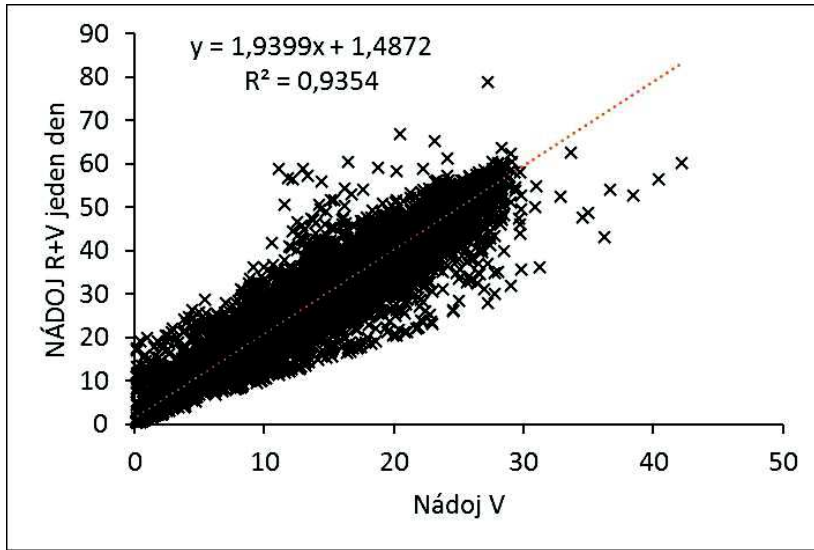
Lineární  $y = 0,5178x - 0,1357$   $n = 71227$   
 $R^2 = 0,9435$   $r = 0,971^{***}$



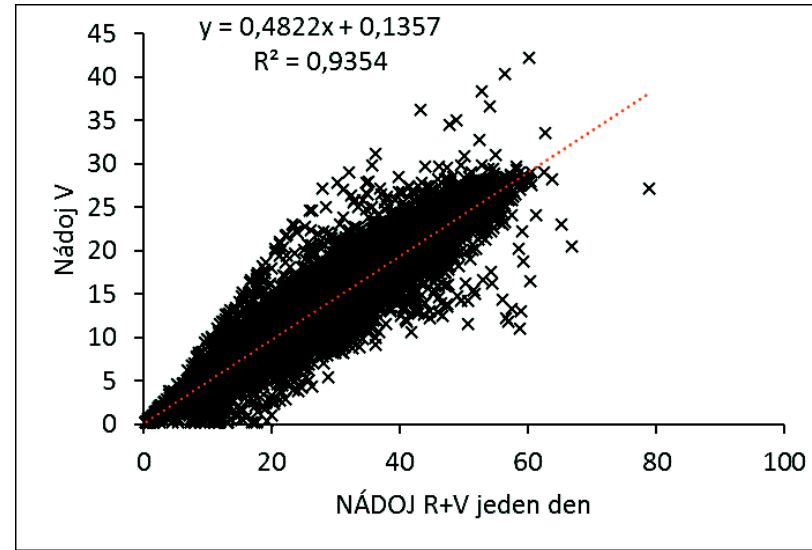
Lineární  $y = 1,7258x + 3,1179$   $n = 70036$   
 $R^2 = 0,842$   $r = 0,918^{***}$



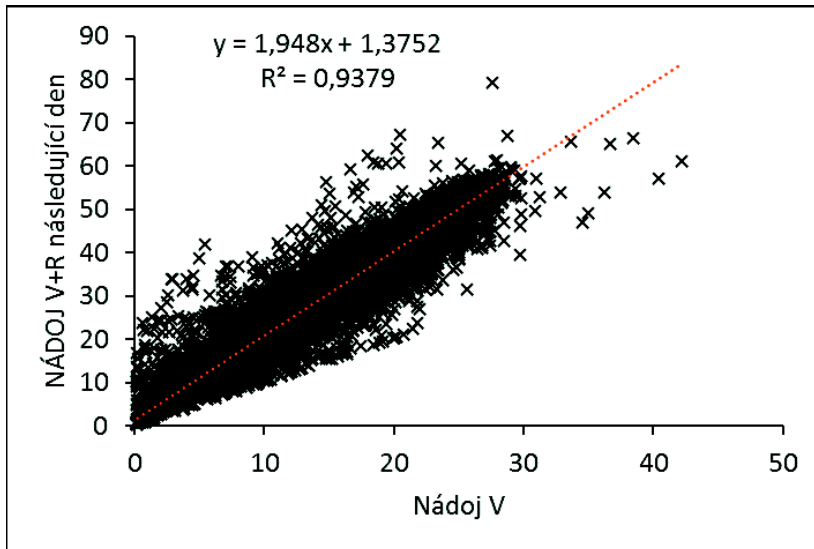
Lineární  $y = 0,4879x + 0,6767$   $n = 70036$   
 $R^2 = 0,842$   $r = 0,918^{***}$



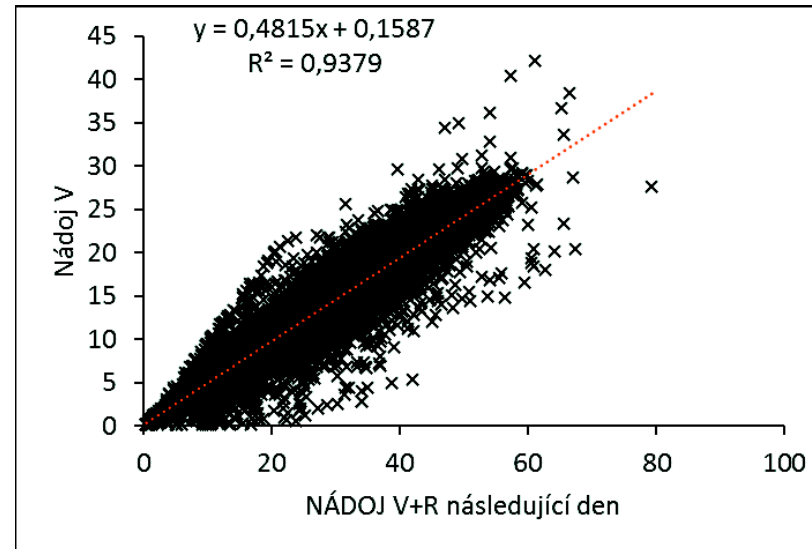
Lineární  $y = 1,9399x + 1,4872$   $n = 71227$   
 $R^2 = 0,9354$   $r = 0,967^{***}$



Lineární  $y = 0,4822x + 0,1357$   $n = 71227$   
 $R^2 = 0,9354$   $r = 0,967^{***}$



Lineární  $y = 1,948x + 1,3752$   $n = 70036$   
 $R^2 = 0,9379$   $r = 0,968^{***}$

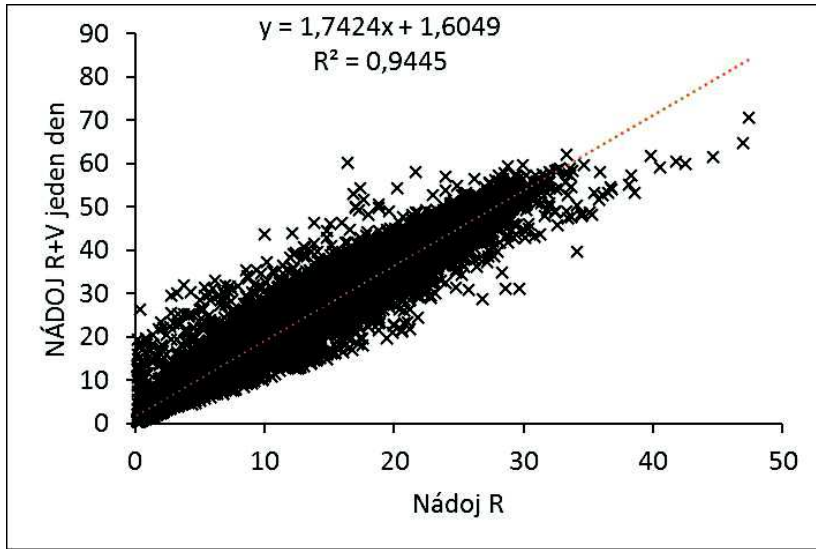


Lineární  $y = 0,4815x + 0,1587$   $n = 70036$   
 $R^2 = 0,9379$   $r = 0,968^{***}$

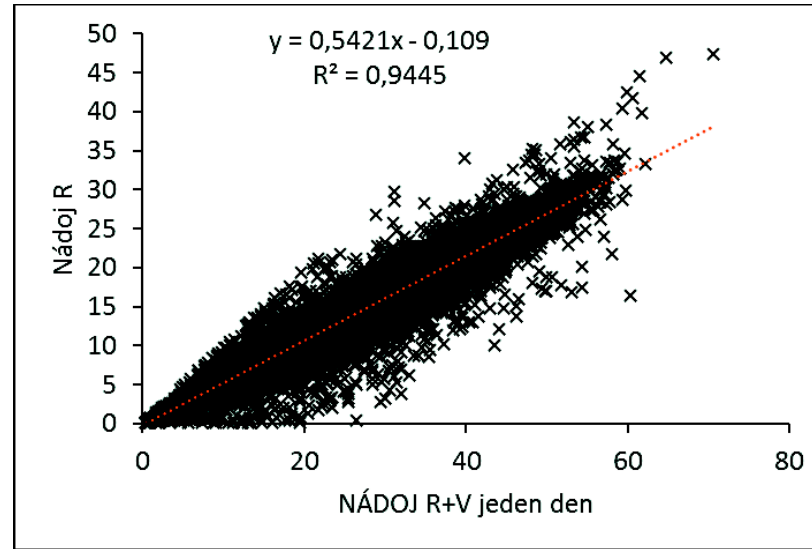
## Interval 11 -13 D

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	65998	65998	65998	64731
<i>x</i>	13,72	11,79	25,51	25,52
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,093	4,350	9,131	9,143
<i>vx</i>	37,1	36,9	35,8	35,8
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	47,40	43,90	70,60	70,20
<i>Rmax-min</i>	47,20	43,70	70,20	69,80
<i>medián</i>	13,50	11,60	25,20	25,20
<i>horní q</i>	10,10	8,70	19,00	19,00
<i>dolní q</i>	17,10	14,70	31,80	31,80

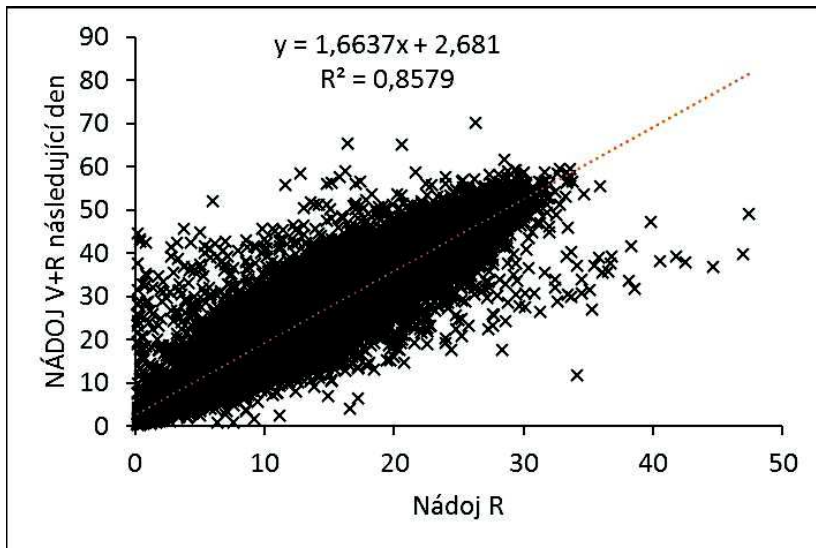
y	x	Lineární	n	R	r
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,742x + 1,6136$	65998	0,9444	0,9718 ***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5421x - 0,1118$	65998	0,9444	0,9718 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6632x + 2,6902$	64731	0,8578	0,9262 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5157x + 0,5645$	64731	0,8578	0,9262 ***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,0175x + 1,7201$	65998	0,9237	0,9611 ***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4579x + 0,1118$	65998	0,9237	0,9611 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,0254x + 1,6169$	64731	0,9271	0,9629 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4577x + 0,1204$	64731	0,9271	0,9629 ***



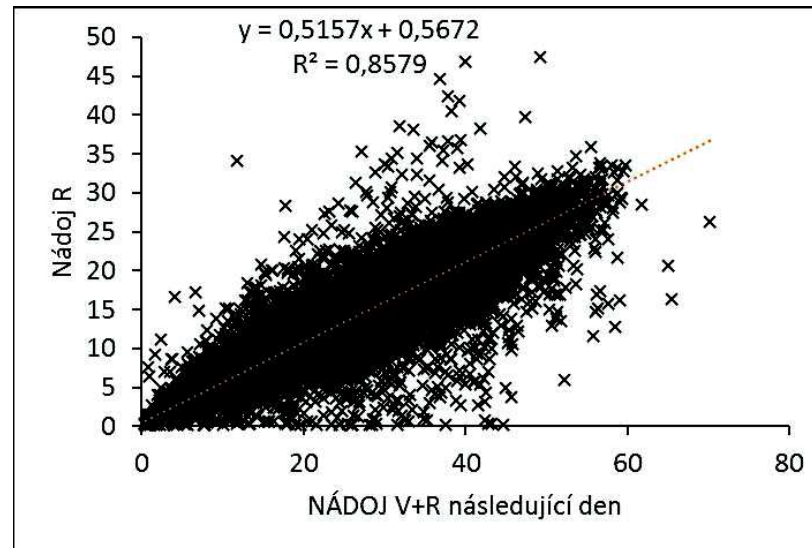
Lineární  $y = 1,7424x + 1,6049$   $n = 65998$   
 $R^2 = 0,9445$   $r = 0,972^{***}$



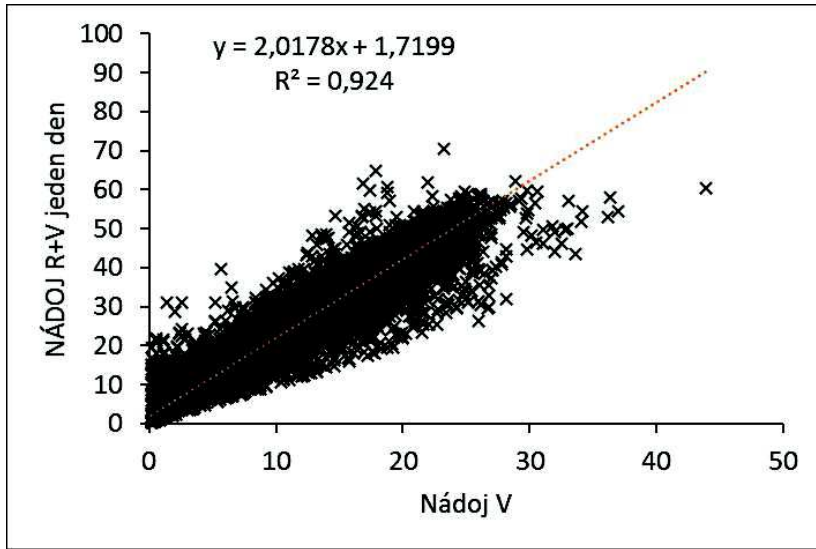
Lineární  $y = 0,5421x - 0,109$   $n = 65998$   
 $R^2 = 0,9445$   $r = 0,972^{***}$



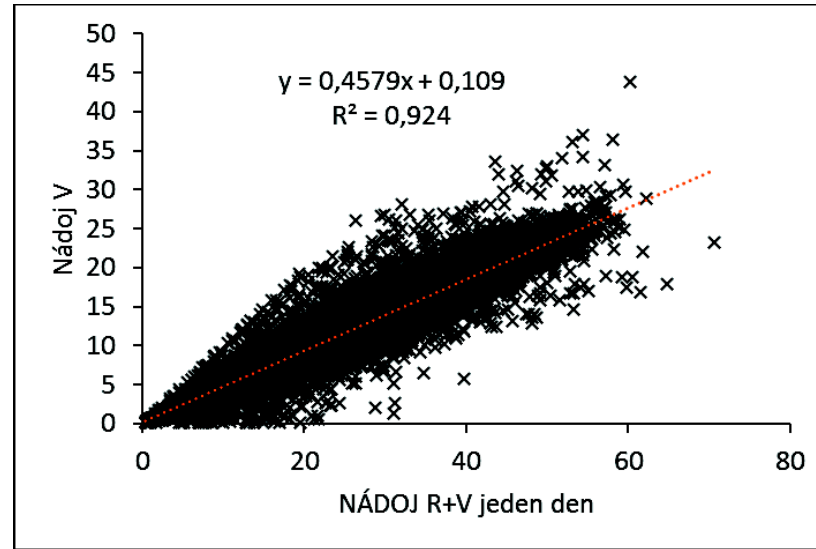
Lineární  $y = 1,6637x + 2,681$   $n = 64731$   
 $R^2 = 0,8579$   $r = 0,926^{***}$



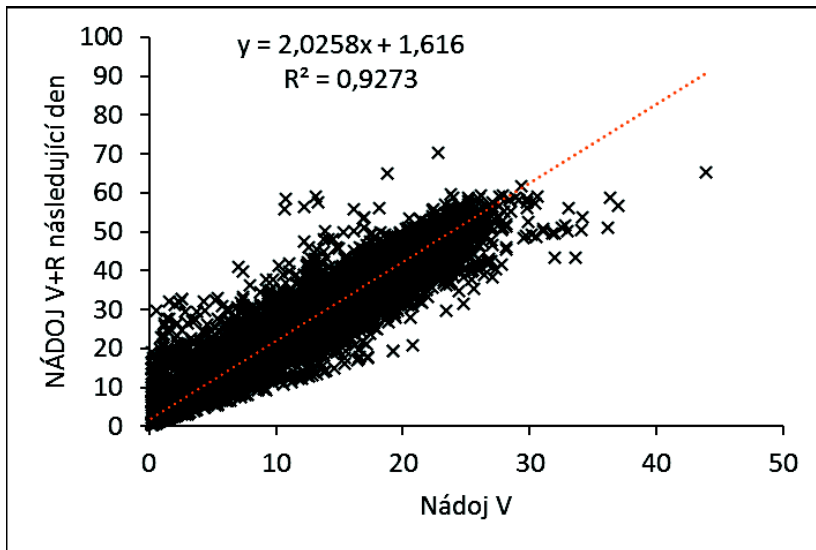
Lineární  $y = 0,5157x + 0,5672$   $n = 64731$   
 $R^2 = 0,8579$   $r = 0,926^{***}$



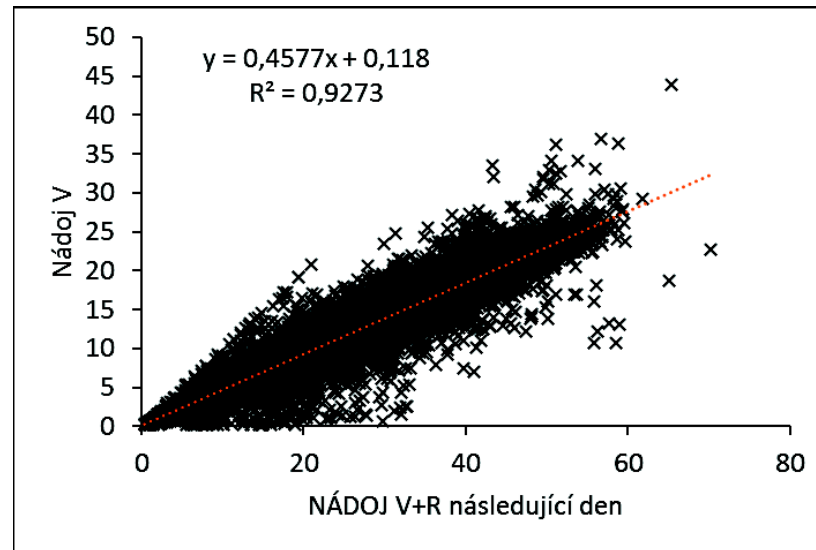
Lineární  $y = 2,0178x + 1,7199$   $n = 65998$   
 $R^2 = 0,924$   $r = 0,961^{***}$



Lineární  $y = 0,4579x + 0,1118$   $n = 65998$   
 $R^2 = 0,924$   $r = 0,961^{***}$



Lineární  $y = 2,0258x + 1,616$   $n = 64731$   
 $R^2 = 0,9273$   $r = 0,963^{***}$

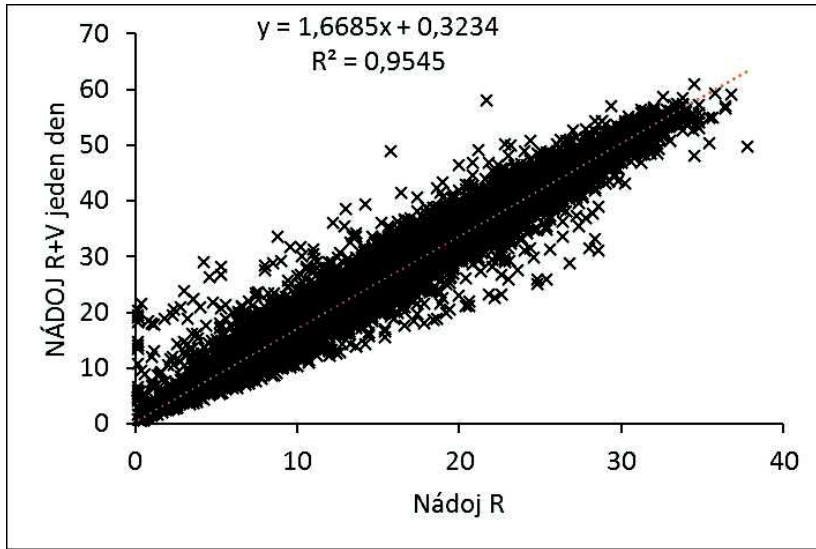


Lineární  $y = 0,4577x + 0,118$   $n = 64731$   
 $R^2 = 0,9273$   $r = 0,963^{***}$

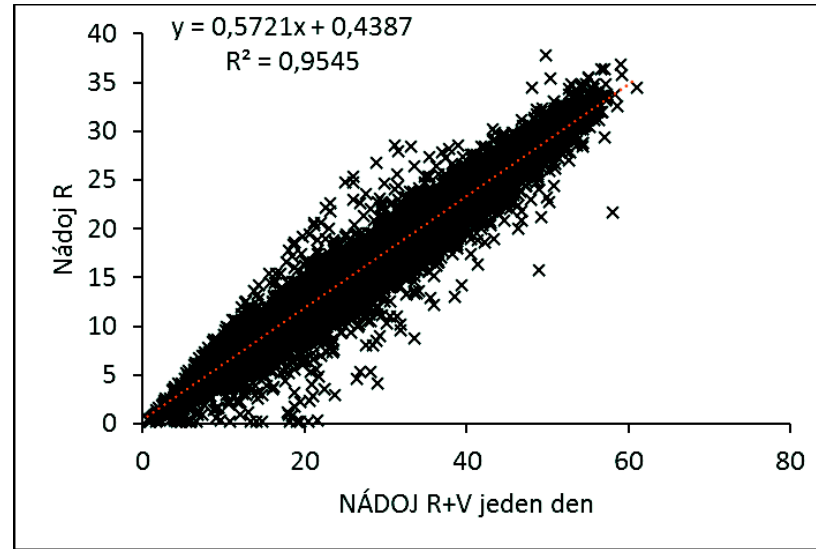
**Interval 10 -14 B, hodnoty A menší než 9:30, hodnoty E větší než 14:30**

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	28584	29738	28584	29738
<i>x</i>	13,72	9,45	23,21	23,28
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,787	4,395	9,882	9,900
<i>vx</i>	42,2	46,5	42,6	42,5
<i>min</i>	0,20	0,20	0,60	0,40
<i>max</i>	37,80	37,00	61,00	61,20
<i>Rmax-min</i>	37,60	36,80	60,40	60,80
<i>medián</i>	13,00	8,80	21,80	21,90
<i>horní q</i>	9,60	6,20	16,10	16,20
<i>dolní q</i>	17,00	12,00	28,80	28,90

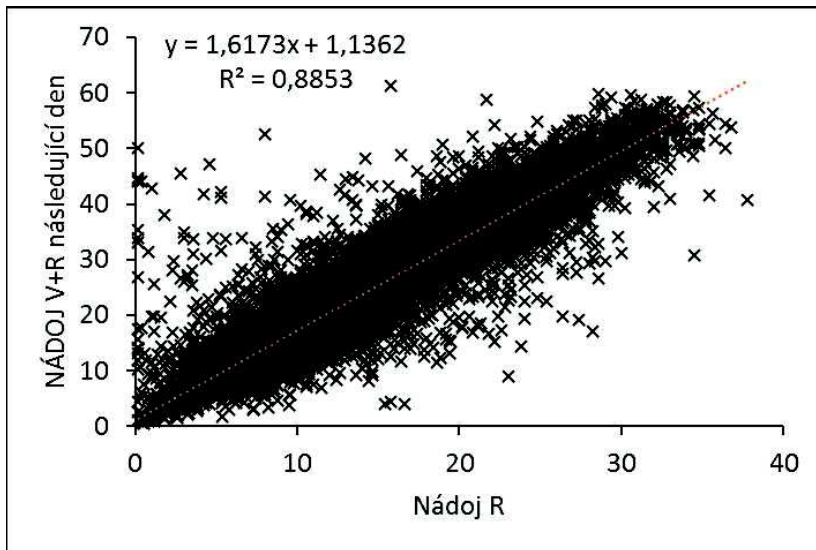
y	x	Lineární	n	R2	r
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,6685x + 0,3234$	28584	0,9545	0,9770 ***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5721x + 0,4387$	28584	0,9545	0,9770 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6173x + 1,1362$	28584	0,8853	0,9409 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5474x + 0,9507$	28584	0,8853	0,9409 ***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,1536x + 2,766$	28584	0,9215	0,9599 ***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4254x - 0,4799$	28584	0,9215	0,9599 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,1651x + 2,8312$	29738	0,9239	0,9612 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4267x - 0,4895$	29738	0,9239	0,9612 ***



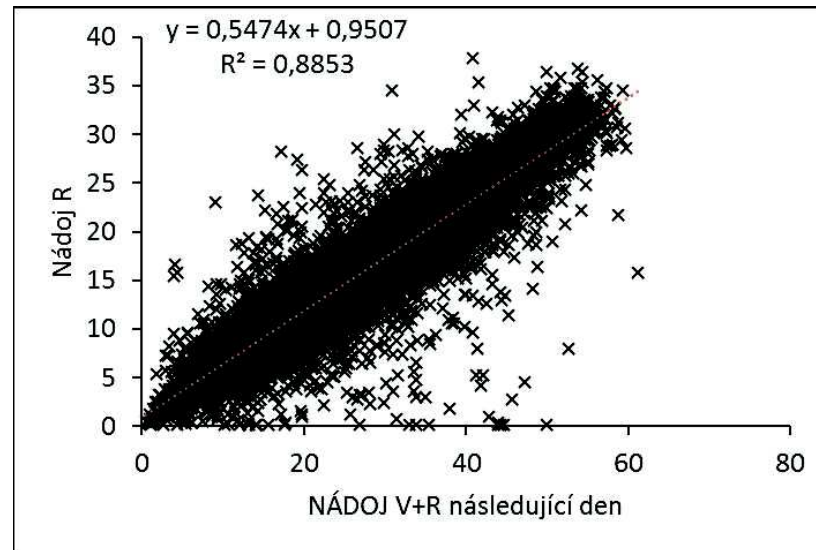
Lineární  $y = 1,6685x + 0,3234$   $n = 28584$   
 $R^2 = 0,9545$   $r = 0,977^{***}$



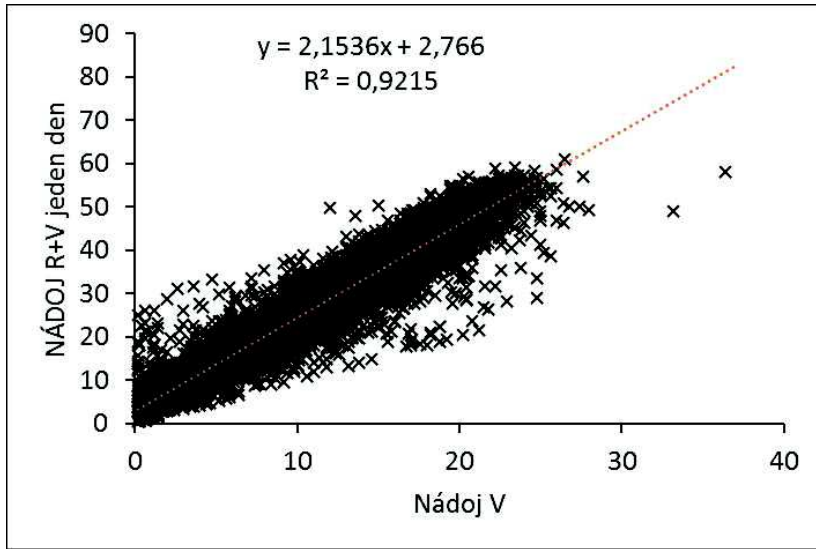
Lineární  $y = 0,5721x + 0,4387$   $n = 28584$   
 $R^2 = 0,9545$   $r = 0,977^{***}$



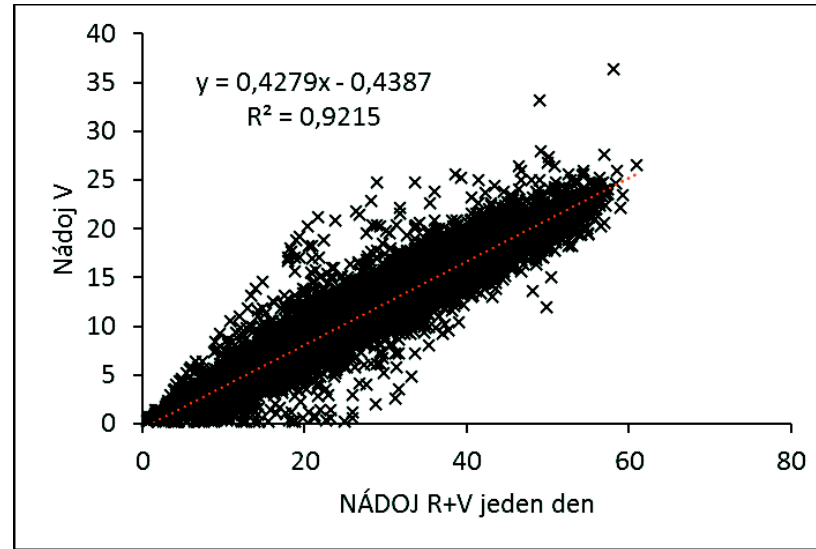
Lineární  $y = 1,6173x + 1,1362$   $n = 28584$   
 $R^2 = 0,8853$   $r = 0,941^{***}$



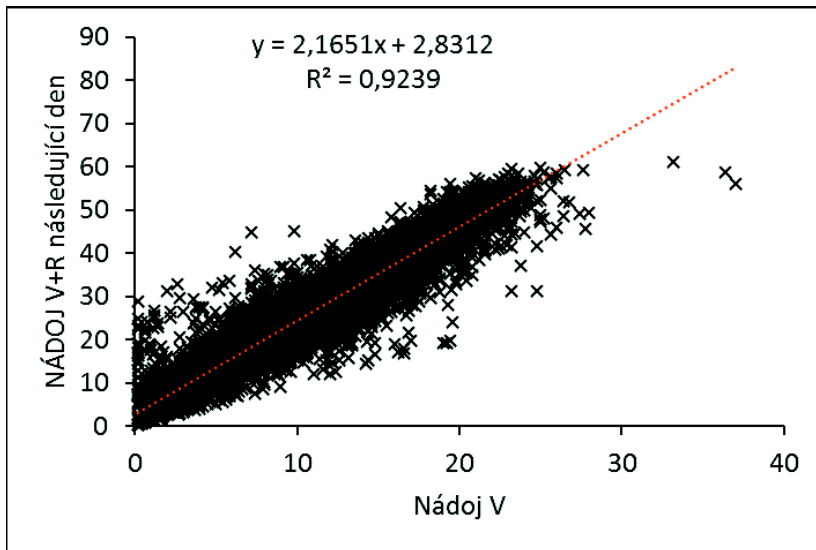
Lineární  $y = 0,5474x + 0,9507$   $n = 28584$   
 $R^2 = 0,8853$   $r = 0,941^{***}$



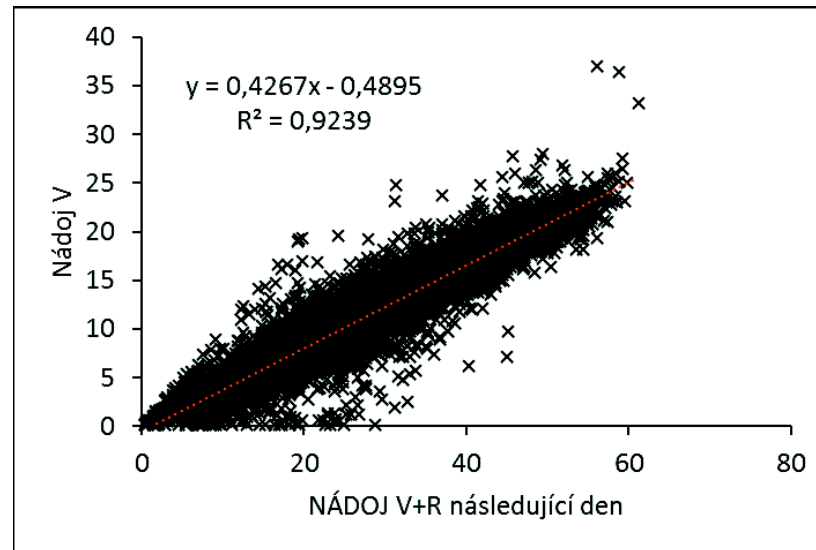
Lineární  $y = 2,1536x + 2,766$   $n = 28584$   
 $R^2 = 0,9215$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 0,4254x - 0,4799$   $n = 28584$   
 $R^2 = 0,9215$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 2,1651x + 2,8312$   $n = 29738$   
 $R^2 = 0,9239$   $r = 0,961^{***}$

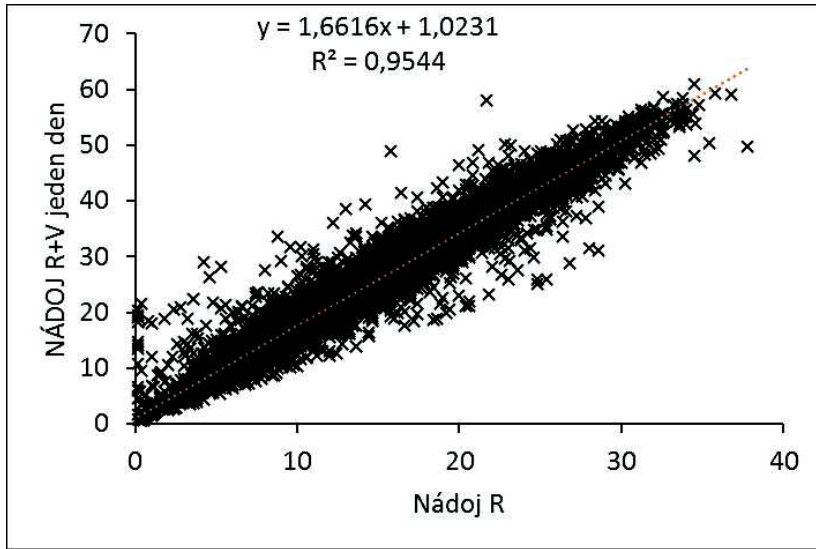


Lineární  $y = 0,4267x - 0,4895$   $n = 29738$   
 $R^2 = 0,9239$   $r = 0,961^{***}$

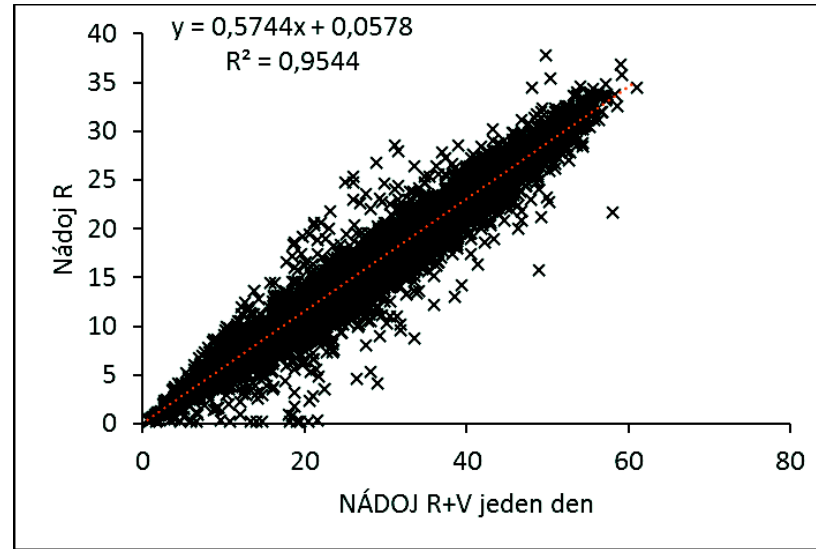
## Interval 10 -14 B

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	17414	17998	17414	17998
<i>x</i>	14,15	10,35	24,54	24,64
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,891	4,451	10,021	10,017
<i>vx</i>	41,6	43,0	40,8	40,6
<i>min</i>	0,20	0,20	0,60	0,40
<i>max</i>	37,80	37,00	61,00	61,20
<i>Rmax-min</i>	37,60	36,80	60,40	60,80
<i>medián</i>	13,50	9,80	23,40	23,60
<i>horní q</i>	9,80	7,10	17,10	17,30
<i>dolní q</i>	17,80	13,20	30,80	30,90

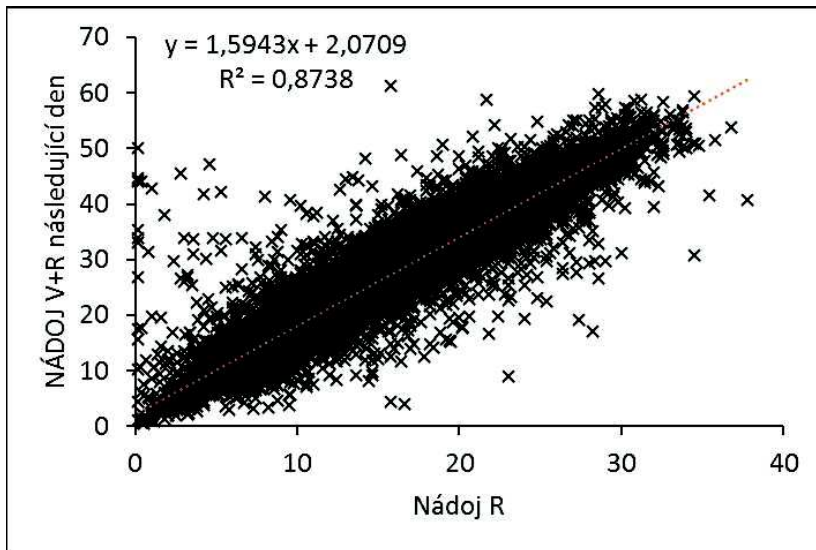
y	x	Lineární	n	R2	r
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,6616x + 1,0231$	17414	0,9544	0,9769 ***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5744x + 0,0578$	17414	0,9544	0,9769 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,5943x + 2,0709$	17414	0,8738	0,9348 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5481x + 0,6511$	17414	0,8738	0,9348 ***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,1614x + 2,0893$	17414	0,9200	0,9592 ***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4256x - 0,0578$	17414	0,9200	0,9592 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,1628x + 2,2521$	17998	0,9239	0,9612 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4272x - 0,174$	17998	0,9239	0,9612 ***



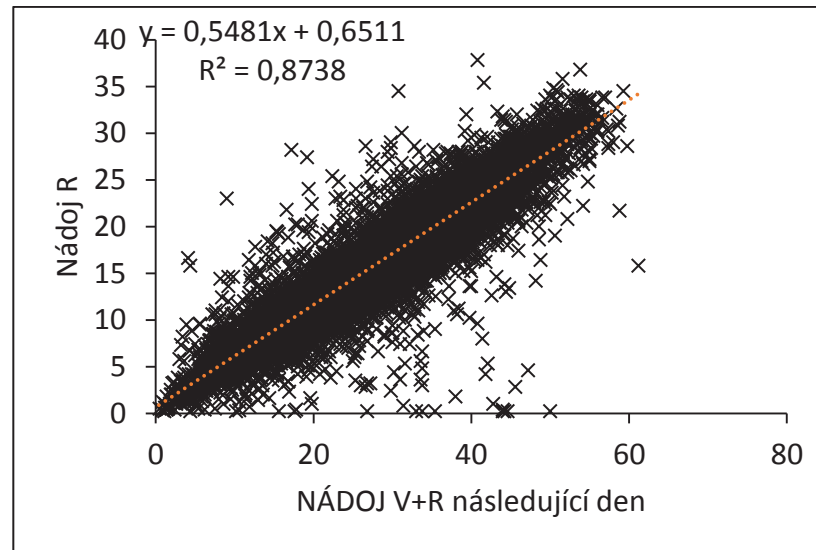
Lineární  $y = 1,6616x + 1,0231$   $n = 17414$   
 $R^2 = 0,9544$   $r = 0,977^{***}$



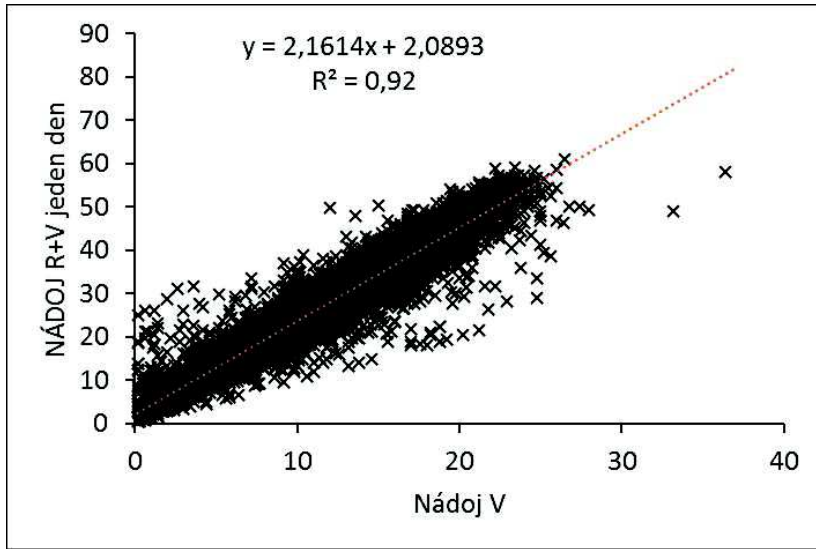
Lineární  $y = 0,5744x + 0,0578$   $n = 17414$   
 $R^2 = 0,9544$   $r = 0,977^{***}$



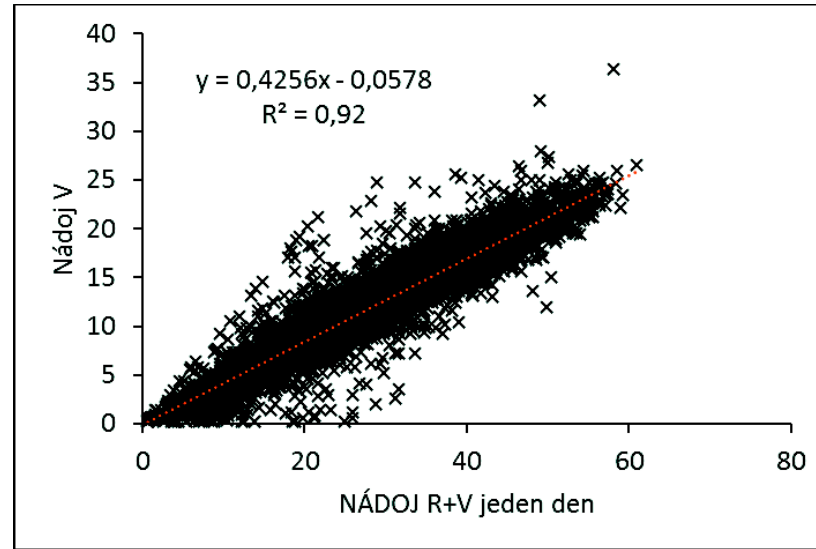
Lineární  $y = 1,5943x + 2,0709$   $n = 17414$   
 $R^2 = 0,8738$   $r = 0,935^{***}$



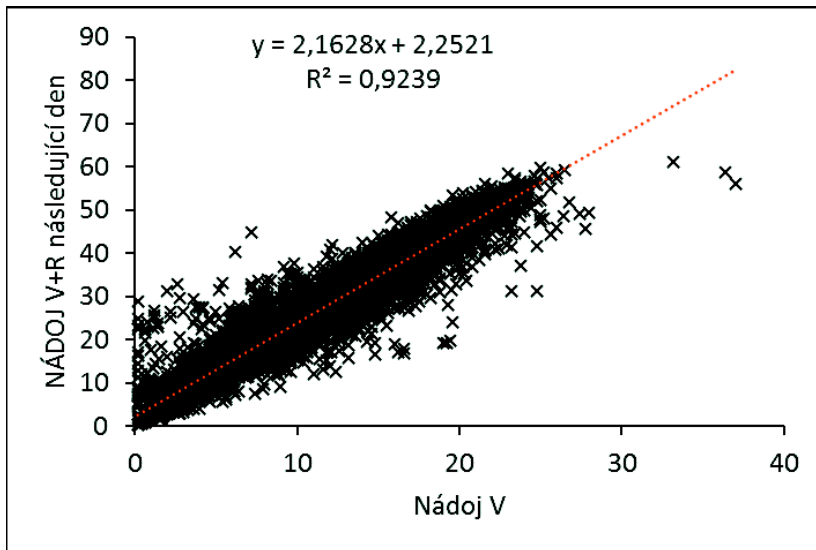
Lineární  $y = 0,5481x + 0,6511$   $n = 17414$   
 $R^2 = 0,8738$   $r = 0,935^{***}$



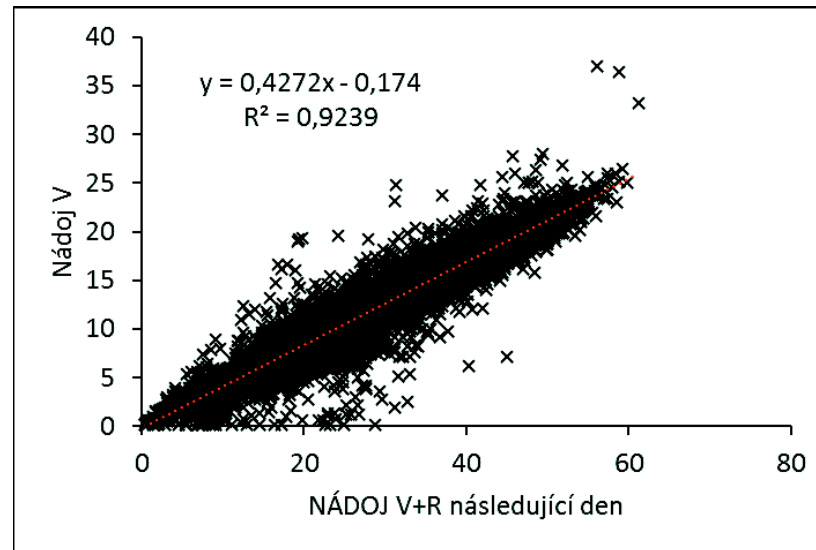
Lineární  $y = 2,1614x + 2,0893$   $n = 17414$   
 $R^2 = 0,92$   $r = 0,959^{***}$



Lineární  $y = 0,4256x - 0,0578$   $n = 17414$   
 $R^2 = 0,92$   $r = 0,959^{***}$



Lineární  $y = 2,1628x + 2,2521$   $n = 17998$   
 $R^2 = 0,9239$   $r = 0,961^{***}$

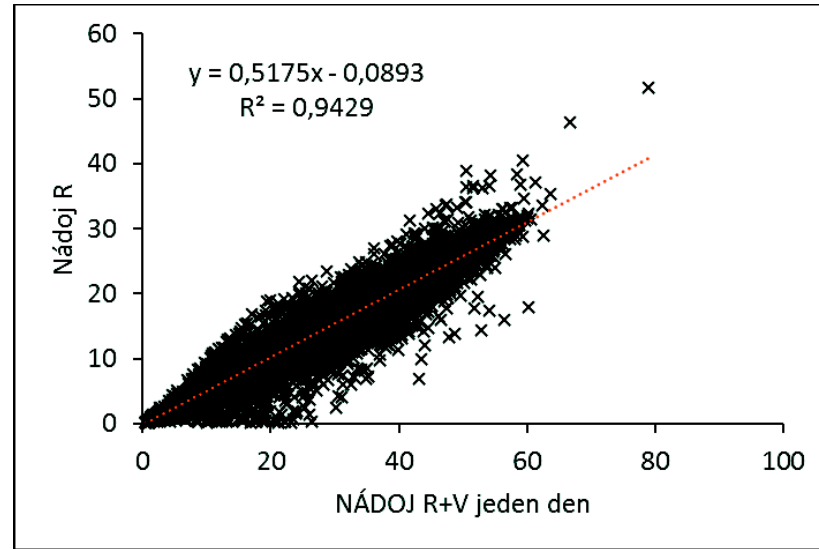
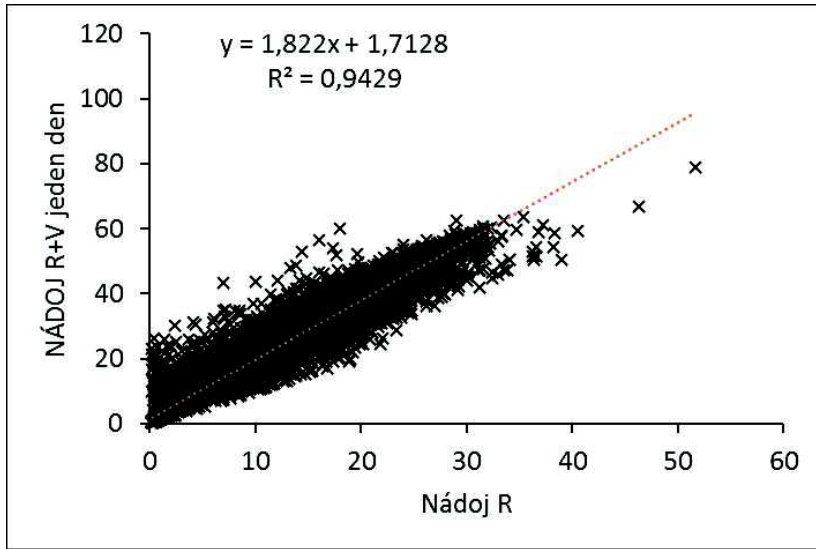


Lineární  $y = 0,4272x - 0,174$   $n = 17998$   
 $R^2 = 0,9239$   $r = 0,961^{***}$

## Interval 12 -12 C

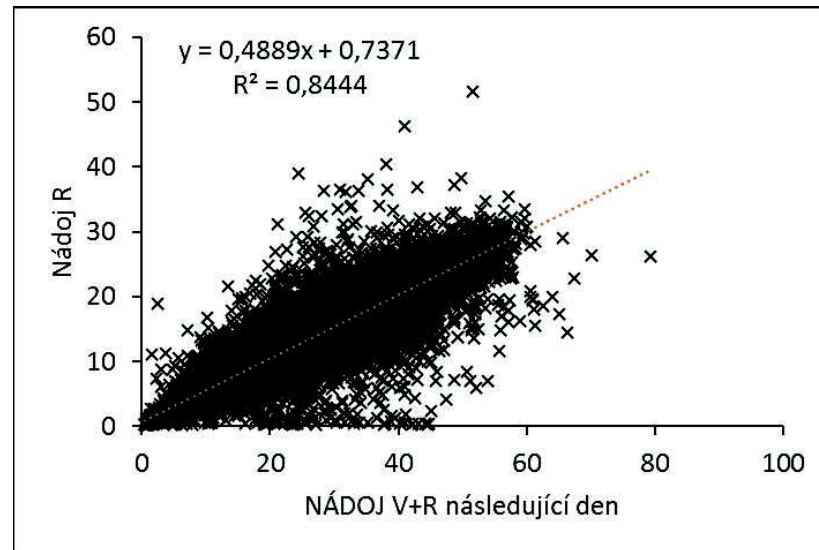
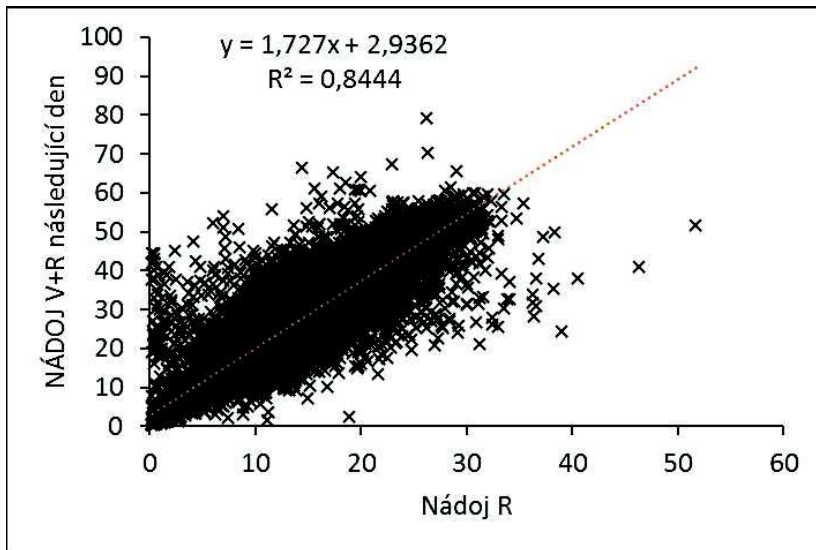
	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	68657	69718	68657	69718
<i>x</i>	13,96	13,19	27,15	27,04
<i>g</i>				
<i>sx</i>	4,830	4,527	9,063	9,080
<i>vx</i>	34,6	34,3	33,4	33,6
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	51,70	42,20	78,90	79,30
<i>Rmax-min</i>	51,50	42,00	78,50	78,90
<i>medián</i>	13,80	13,00	26,90	26,80
<i>horní q</i>	10,60	10,00	20,80	20,70
<i>dolní q</i>	17,10	16,10	33,20	33,00

y	x	Lineární	n	R2	r
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,822x + 1,7128$	68657	0,9429	0,9710 ***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5175x - 0,0893$	68657	0,9429	0,9710 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,727x + 2,9362$	68657	0,8444	0,9189 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4889x + 0,7371$	68657	0,8444	0,9189 ***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 1,9376x + 1,595$	68657	0,9349	0,9669 ***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4825x + 0,0893$	68657	0,9349	0,9669 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 1,9426x + 1,4267$	69718	0,9381	0,9686 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4829x + 0,127$	69718	0,9381	0,9686 ***



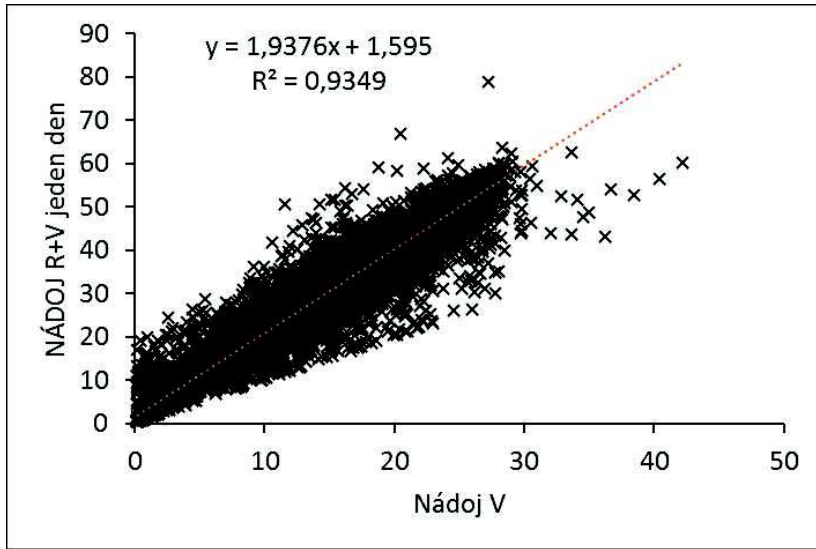
Lineární  $y = 1,822x + 1,7128$   $n = 68657$   
 $R^2 = 0,9429$   $r = 0,971^{***}$

Lineární  $y = 0,5175x - 0,0893$   $n = 68657$   
 $R^2 = 0,9429$   $r = 0,971^{***}$

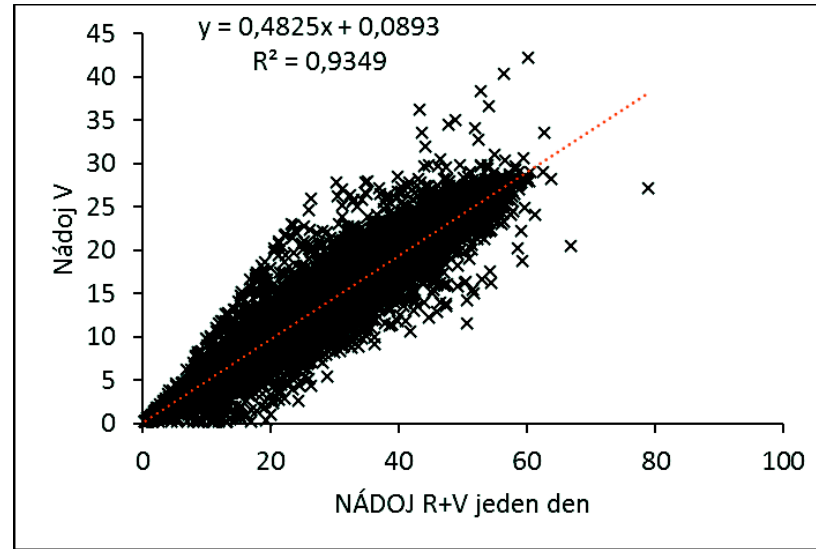


Lineární  $y = 1,727x + 2,9362$   $n = 68657$   
 $R^2 = 0,8444$   $r = 0,919^{***}$

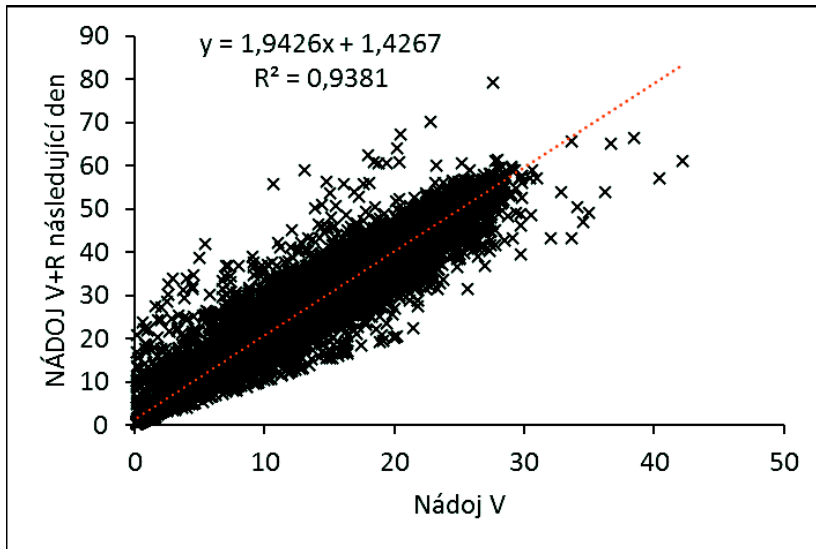
Lineární  $y = 0,4889x + 0,7371$   $n = 68657$   
 $R^2 = 0,8444$   $r = 0,919^{***}$



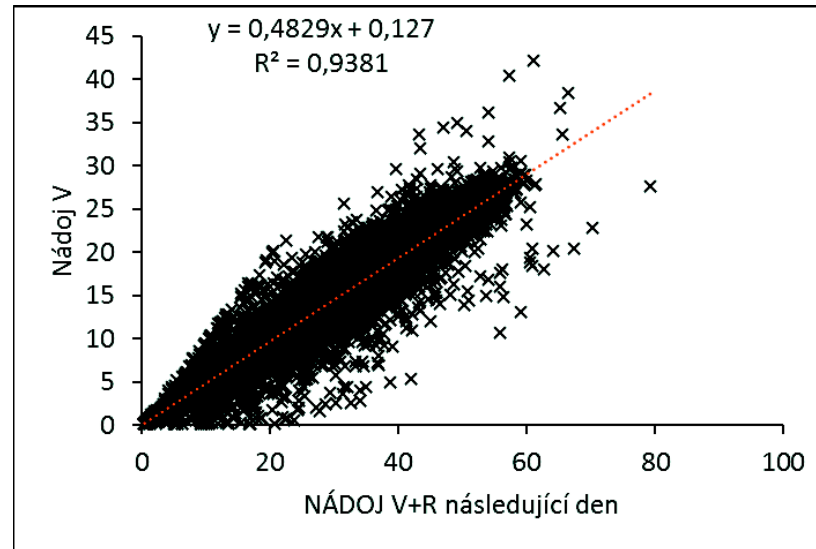
Lineární  $y = 1,9376x + 1,595$   $n = 68657$   
 $R^2 = 0,9349$   $r = 0,967^{***}$



Lineární  $y = 0,4825x + 0,0893$   $n = 68657$   
 $R^2 = 0,9349$   $r = 0,967^{***}$



Lineární  $y = 1,9426x + 1,4267$   $n = 69718$   
 $R^2 = 0,9381$   $r = 0,969^{***}$

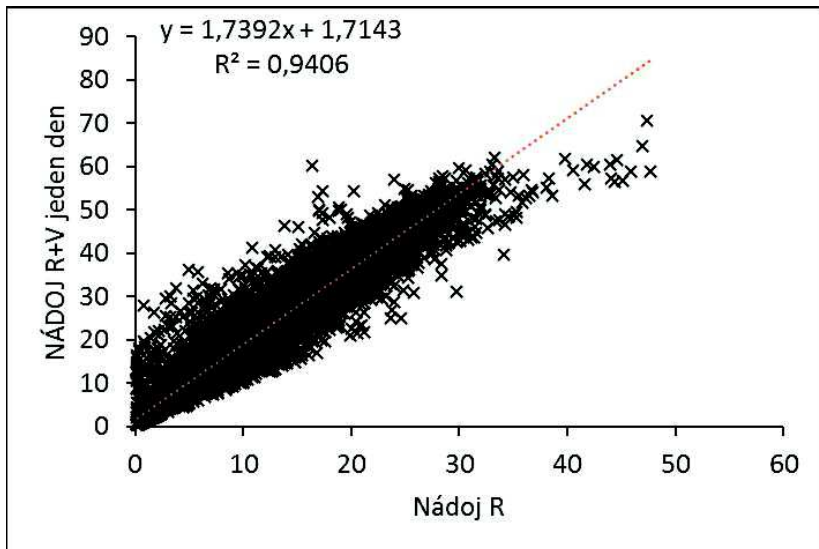


Lineární  $y = 0,4829x + 0,127$   $n = 69718$   
 $R^2 = 0,9381$   $r = 0,969^{***}$

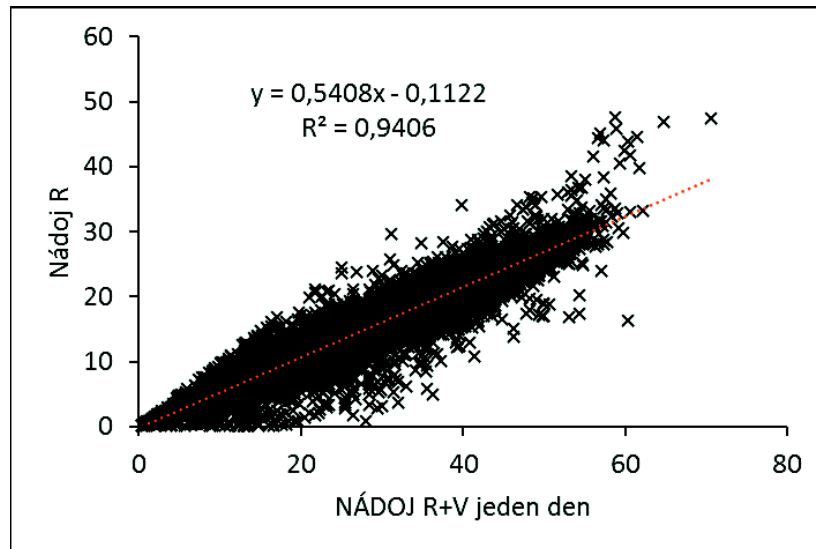
## Interval 11 -13 D

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	65017	66012	65017	66012
<i>x</i>	13,71	11,85	25,56	25,60
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,056	4,349	9,067	9,121
<i>vx</i>	36,9	36,7	35,5	35,6
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	47,70	43,90	70,60	67,00
<i>Rmax-min</i>	47,50	43,70	70,20	66,60
<i>medián</i>	13,50	11,70	25,20	25,30
<i>horní q</i>	10,20	8,80	19,10	19,10
<i>dolní q</i>	17,10	14,80	31,80	31,80

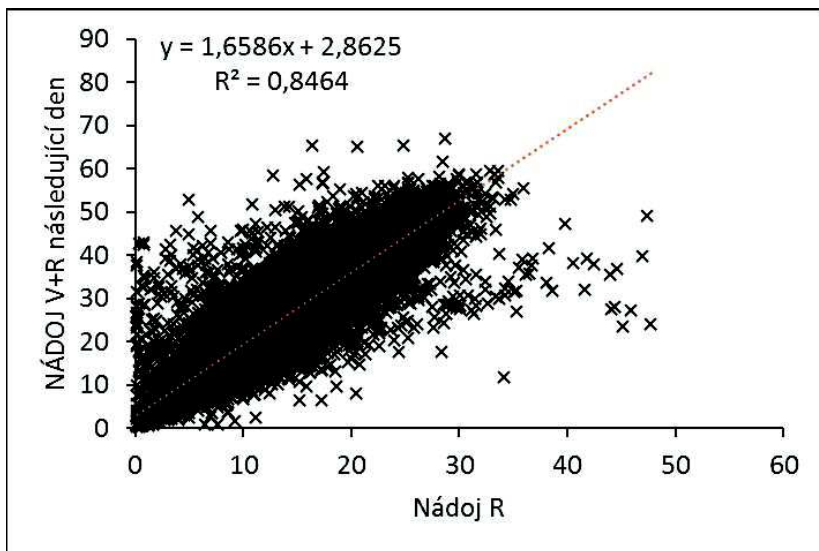
<i>y</i>	<i>x</i>	Lineární	<i>n</i>	R2	<i>r</i>
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,7392x + 1,7143$	65017	0,9406	0,9698 ***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5408x - 0,1122$	65017	0,9406	0,9698 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6586x + 2,8625$	65017	0,8464	0,9200 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5103x + 0,645$	65017	0,8464	0,9200 ***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,0022x + 1,8348$	65017	0,9194	0,9589 ***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4592x + 0,1122$	65017	0,9194	0,9589 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,0178x + 1,6888$	66012	0,9256	0,9621 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4587x + 0,1065$	66012	0,9256	0,9621 ***



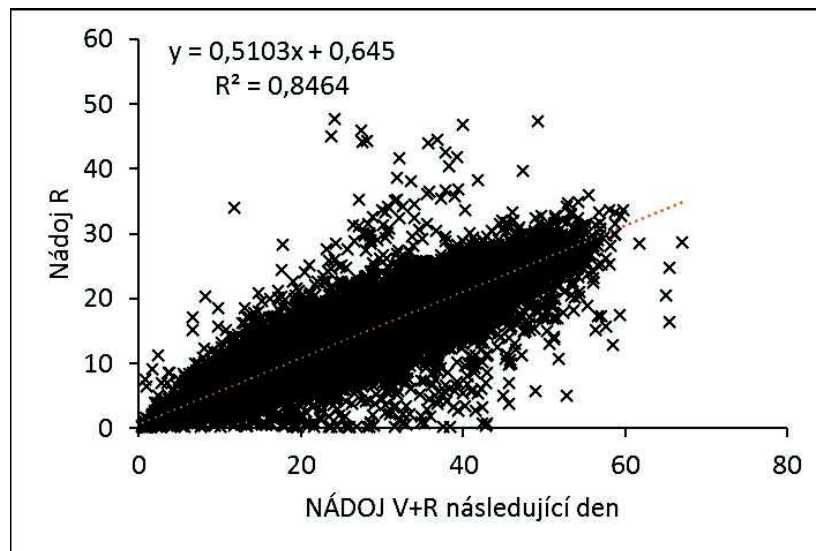
Lineární  $y = 1,7392x + 1,7143$   $n = 65017$   
 $R^2 = 0,9406$   $r = 0,970^{***}$



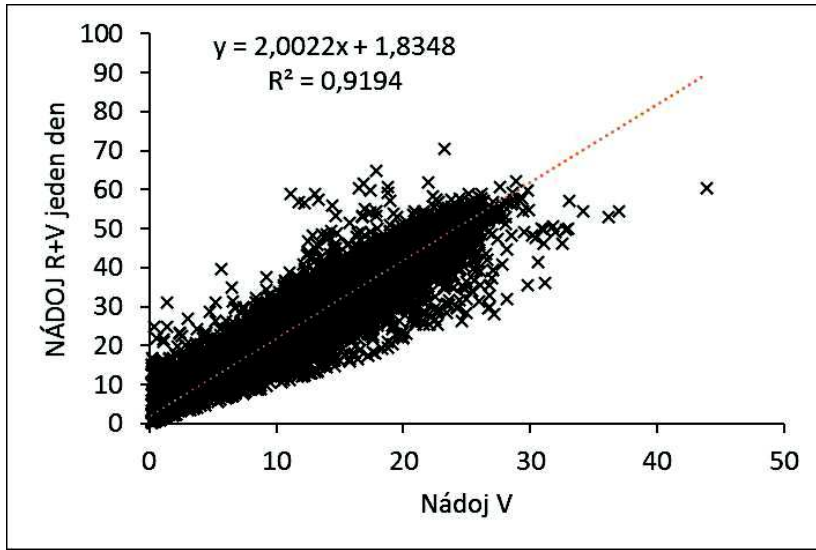
Lineární  $y = 0,5408x - 0,1122$   $n = 65017$   
 $R^2 = 0,9406$   $r = 0,970^{***}$



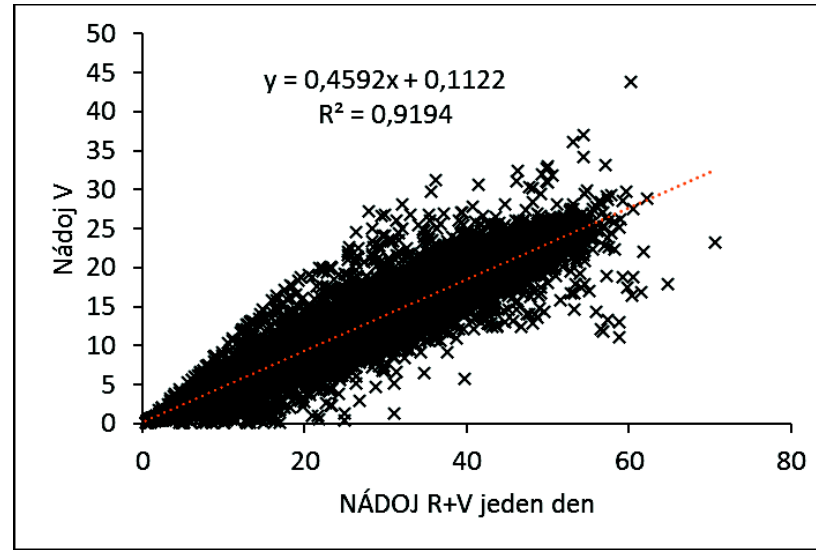
Lineární  $y = 1,6586x + 2,8625$   $n = 65017$   
 $R^2 = 0,8464$   $r = 0,920^{***}$



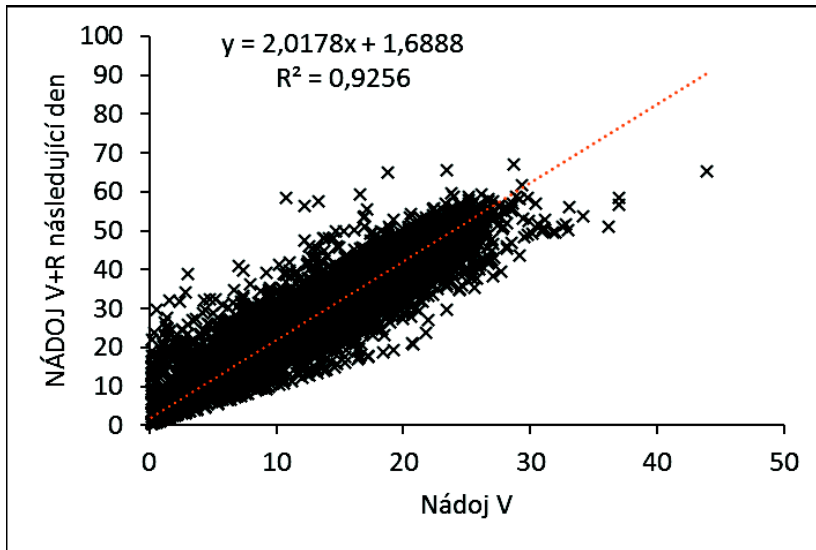
Lineární  $y = 0,5103x + 0,645$   $n = 65017$   
 $R^2 = 0,8464$   $r = 0,920^{***}$



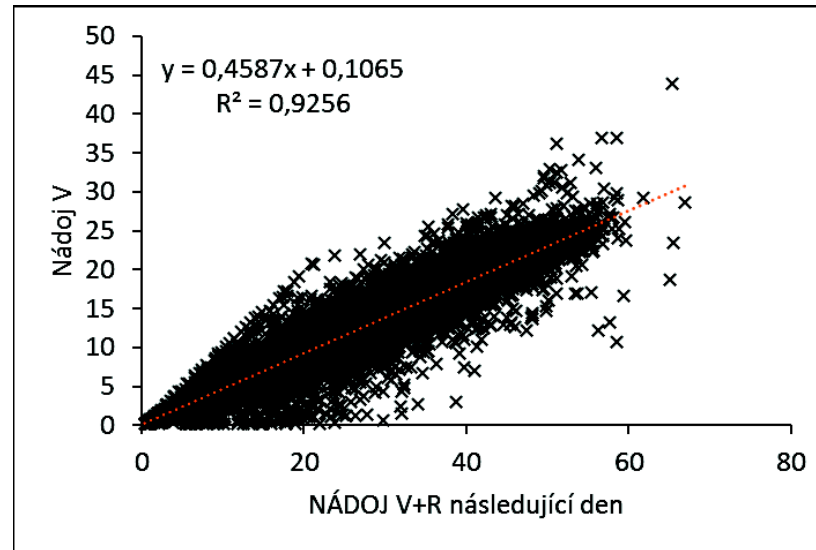
Lineární  $y = 2,0022x + 1,8348$   $n = 65017$   
 $R^2 = 0,9194$   $r = 0,959^{***}$



Lineární  $y = 0,4592x + 0,1122$   $n = 65017$   
 $R^2 = 0,9194$   $r = 0,959^{***}$



Lineární  $y = 2,0178x + 1,6888$   $n = 66012$   
 $R^2 = 0,9256$   $r = 0,962^{***}$

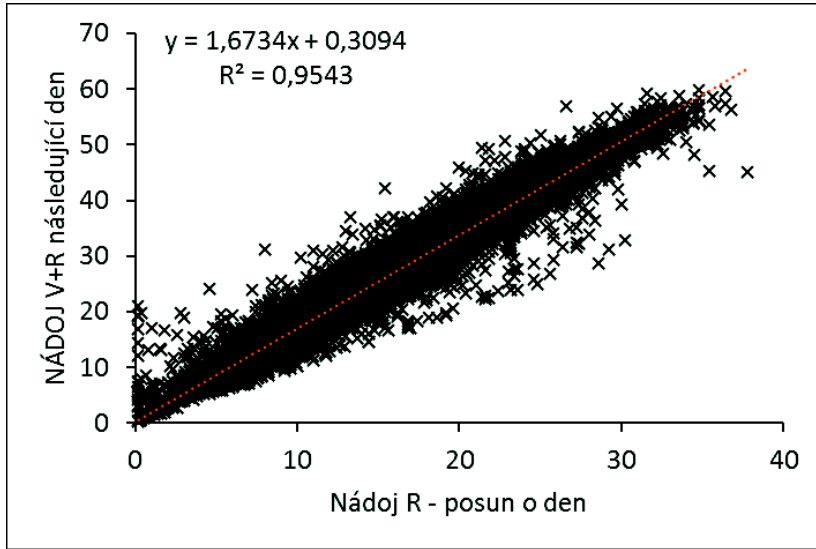


Lineární  $y = 0,4587x + 0,1065$   $n = 66012$   
 $R^2 = 0,9256$   $r = 0,962^{***}$

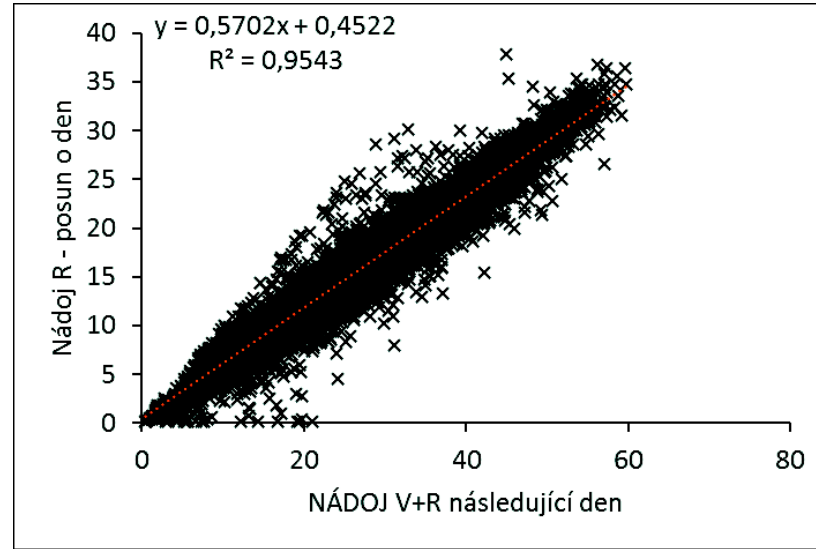
**Interval 10 -14 B, hodnoty A menší než 9:30, hodnoty E větší než 14:30**

	Nádoj R - posun o den	Nádoj V - posun o den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	28587	29738	26778
<i>x</i>	13,72	9,45	23,31
<i>g</i>			
<i>sx</i>	5,787	4,395	9,925
<i>vx</i>	42,2	46,5	42,6
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40
<i>max</i>	37,80	37,00	59,80
<i>Rmax-min</i>	37,60	36,80	59,40
<i>medián</i>	13,00	8,80	21,90
<i>horní q</i>	9,60	6,20	16,20
<i>dolní q</i>	17,00	12,00	29,00

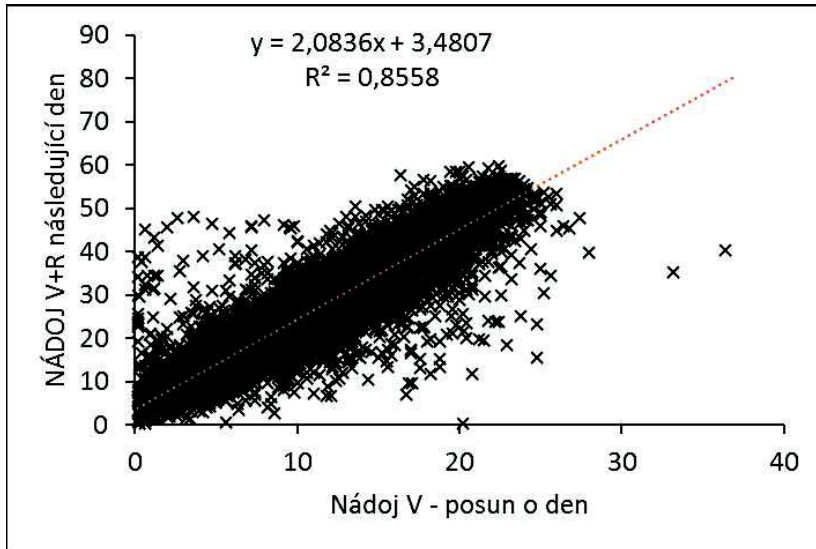
y	x	Lineární	n	R <sup>2</sup>	r
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R - posun o den	$y = 1,6734x + 0,3094$	26778	0,9543	0,9769 ***
Nádoj R - posun o den	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5702x + 0,4522$	26778	0,9543	0,9769 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V - posun o den	$y = 2,0836x + 3,4807$	26778	0,8558	0,9251 ***
Nádoj V - posun o den	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4108x - 0,0575$	26778	0,8558	0,9251 ***



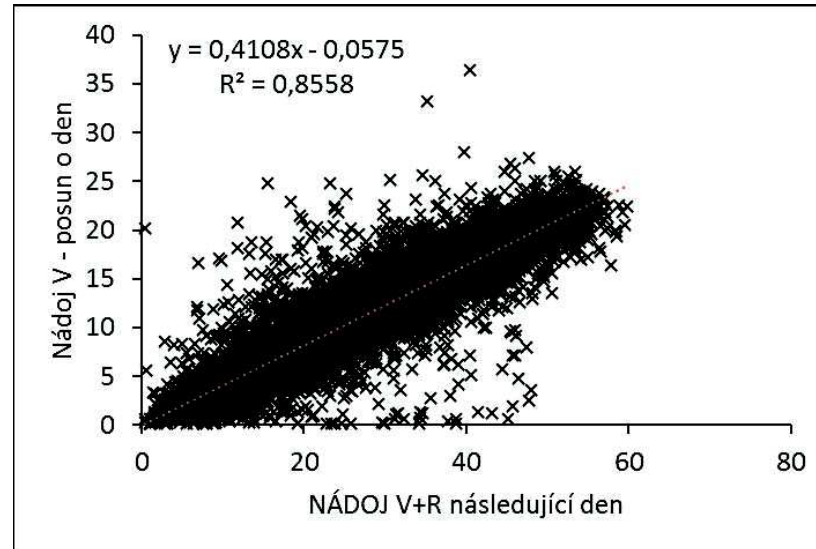
Lineární  $y = 1,6734x + 0,3094$   $n = 26778$   
 $R^2 = 0,9543$   $r = 0,977^{***}$



Lineární  $y = 0,5702x + 0,4522$   $n = 26778$   
 $R^2 = 0,9543$   $r = 0,977^{***}$



Lineární  $y = 2,0836x + 3,4807$   $n = 26778$   
 $R^2 = 0,8558$   $r = 0,925^{***}$

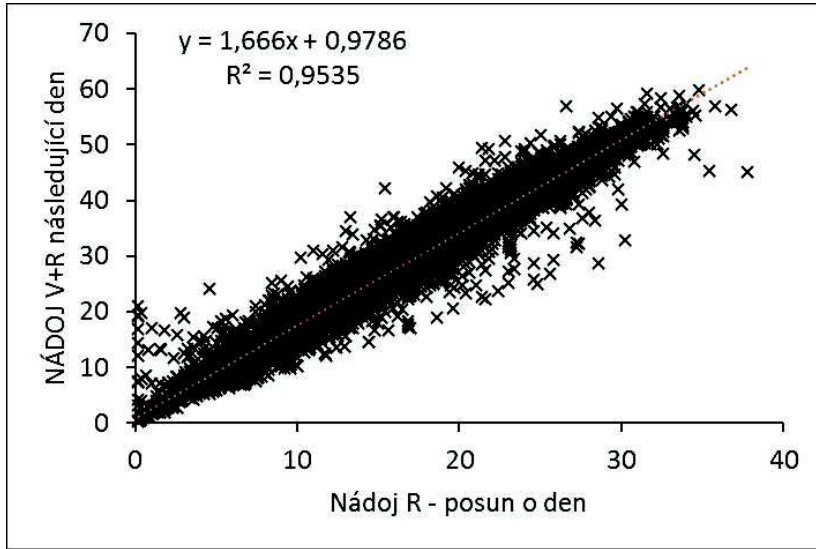


Lineární  $y = 0,4108x - 0,0575$   $n = 26778$   
 $R^2 = 0,8558$   $r = 0,925^{***}$

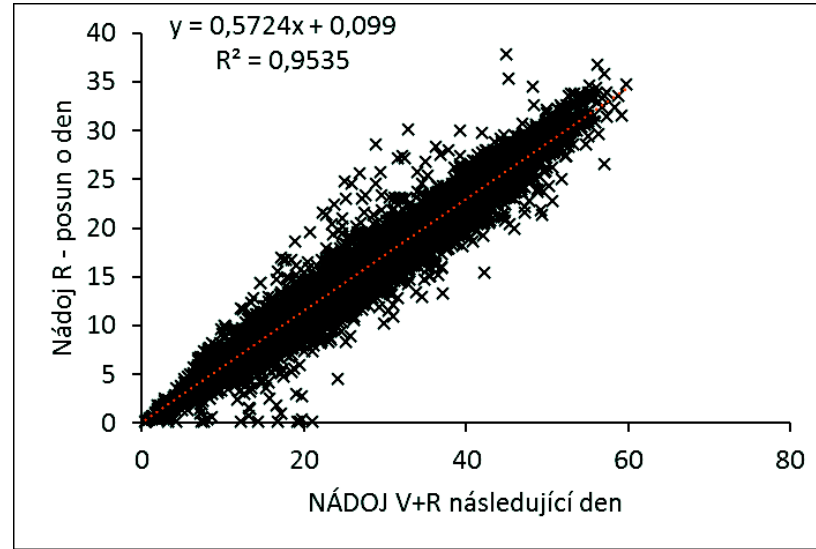
## Interval 10 -14 B

	Nádoj R - posun o den	Nádoj V - posun o den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	17417	17999	16377
<i>x</i>	14,15	10,35	24,62
<i>g</i>			
<i>sx</i>	5,892	4,452	10,062
<i>vx</i>	41,6	43,0	40,9
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40
<i>max</i>	37,80	37,00	59,80
<i>Rmax-min</i>	37,60	36,80	59,40
<i>medián</i>	13,50	9,80	23,50
<i>horní q</i>	9,80	7,10	17,20
<i>dolní q</i>	17,80	13,20	30,80

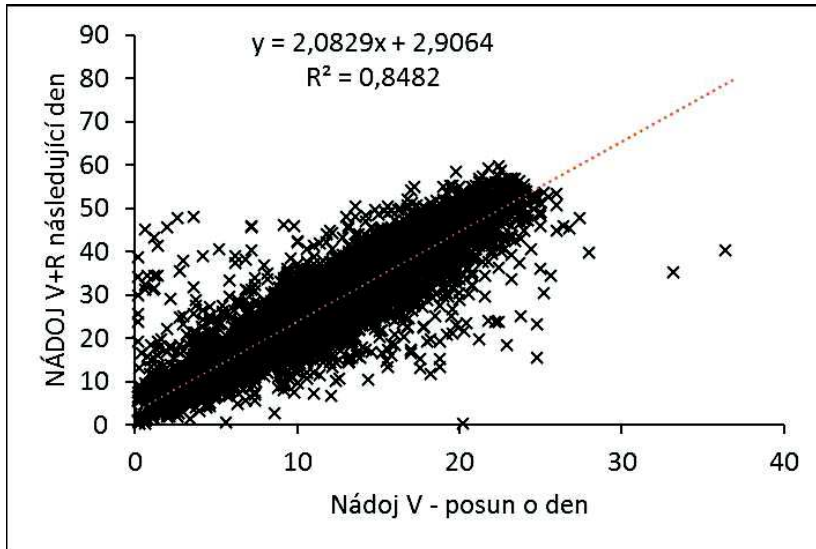
y	x	Lineární	n	R <sup>2</sup>	r
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R - posun o den	$y = 1,666x + 0,9786$	16377	0,9535	0,9765 ***
Nádoj R - posun o den	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5724x + 0,099$	16377	0,9535	0,9765 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V - posun o den	$y = 2,0829x + 2,9064$	16377	0,8482	0,9210 ***
Nádoj V - posun o den	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4072x + 0,3983$	16377	0,8482	0,9210 ***



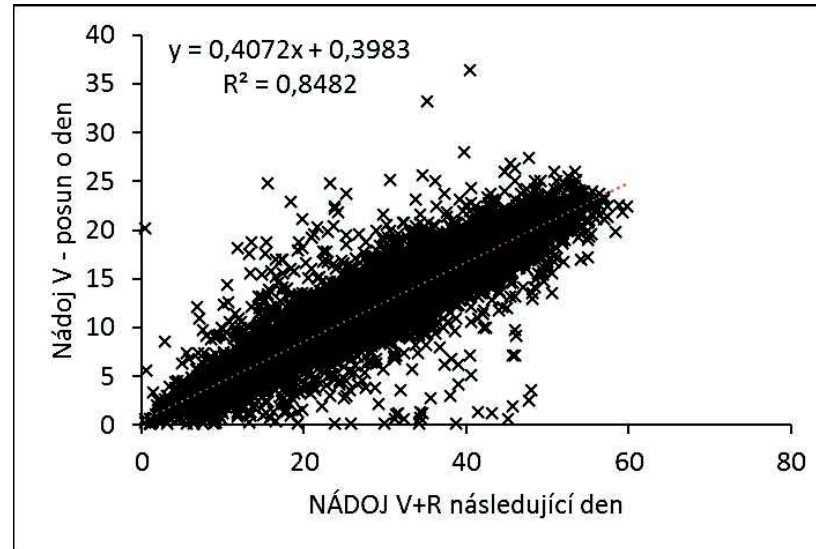
Lineární  $y = 1,666x + 0,9786$   $n = 16377$   
 $R^2 = 0,9535$   $r = 0,976^{***}$



Lineární  $y = 0,5724x + 0,099$   $n = 16377$   
 $R^2 = 0,9535$   $r = 0,976^{***}$



Lineární  $y = 2,0829x + 2,9064$   $n = 16377$   
 $R^2 = 0,8482$   $r = 0,921^{***}$

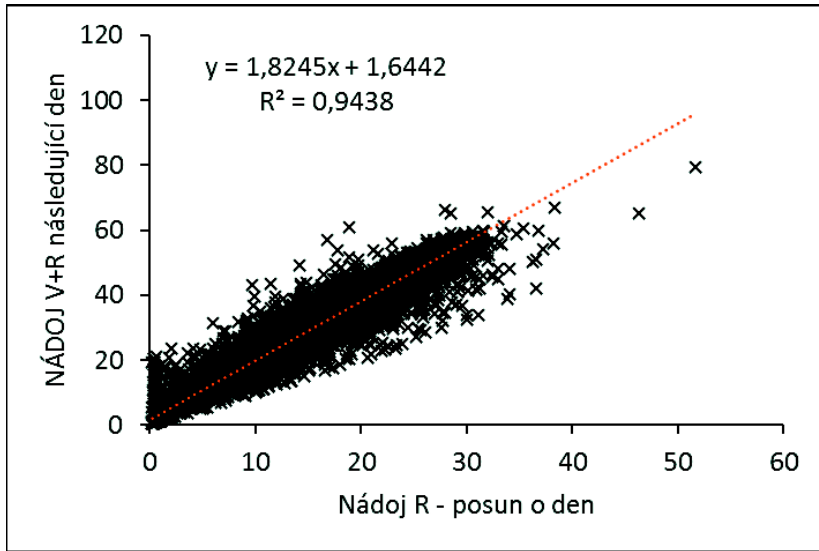


Lineární  $y = 0,4072x + 0,3983$   $n = 16377$   
 $R^2 = 0,8482$   $r = 0,921^{***}$

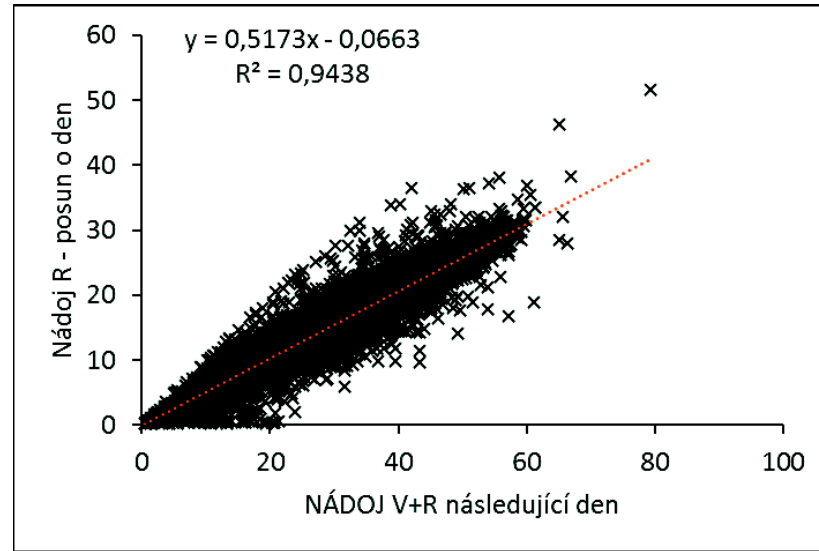
## Interval 12 -12 C

	Nádoj R - posun o den	Nádoj V - posun o den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	68667	69733	65165
<i>x</i>	13,96	13,19	27,11
<i>g</i>			
<i>sx</i>	4,831	4,528	9,067
<i>vx</i>	34,6	34,3	33,4
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40
<i>max</i>	51,70	42,20	79,30
<i>Rmax-min</i>	51,50	42,00	78,90
<i>medián</i>	13,80	13,00	26,90
<i>horní q</i>	10,60	10,00	20,80
<i>dolní q</i>	17,10	16,10	33,10

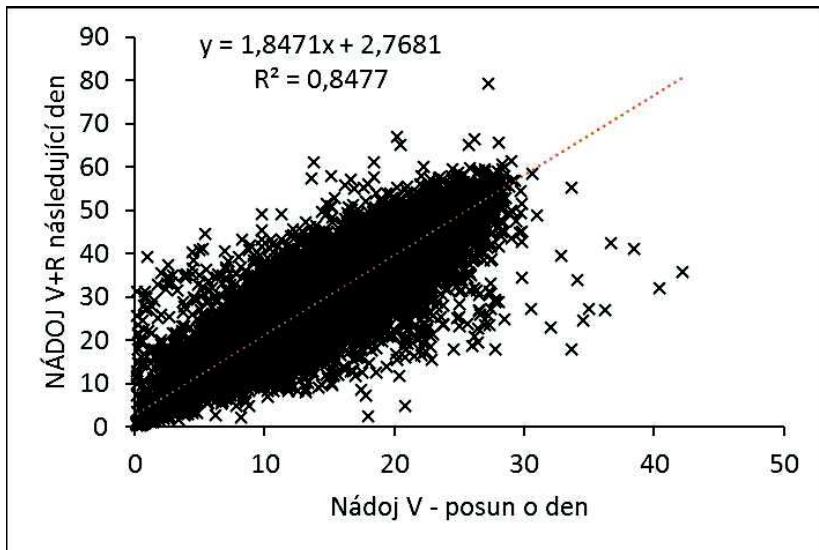
<i>y</i>	<i>x</i>	Lineární	<i>n</i>	$R^2$	<i>r</i>
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R - posun o den	$y = 1,8245x + 1,6442$	65165	0,9438	0,9715 ***
Nádoj R - posun o den	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5173x - 0,0663$	65165	0,9438	0,9715 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V - posun o den	$y = 1,8471x + 2,7681$	65165	0,8477	0,9207 ***
Nádoj V - posun o den	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4589x + 0,7375$	65165	0,8477	0,9207 ***



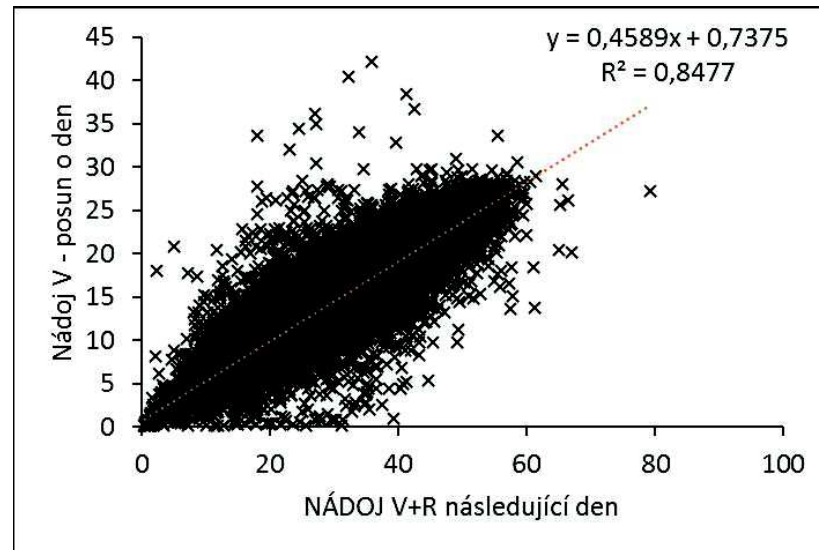
Lineární  $y = 1,8245x + 1,6442$   $n = 65165$   
 $R^2 = 0,9438$   $r = 0,971^{***}$



Lineární  $y = 0,5173x - 0,0663$   $n = 65165$   
 $R^2 = 0,9438$   $r = 0,971^{***}$



Lineární  $y = 1,8471x + 2,7681$   $n = 65165$   
 $R^2 = 0,8477$   $r = 0,921^{***}$

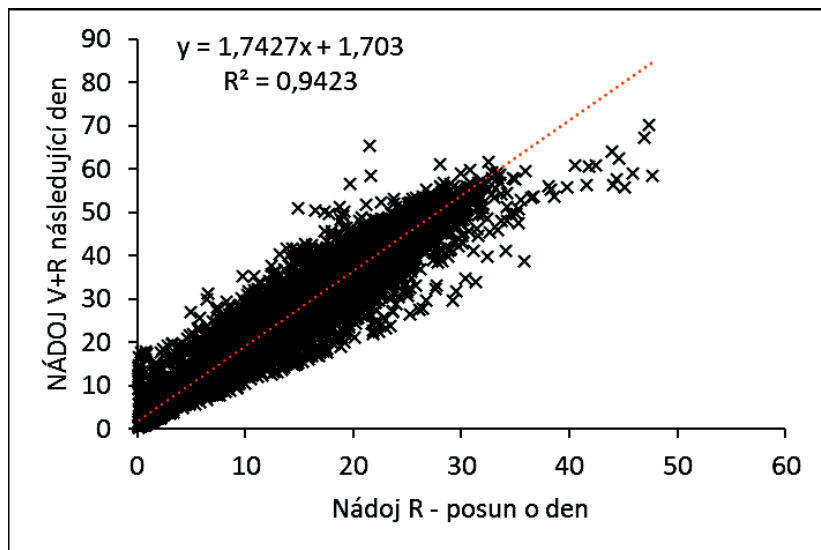


Lineární  $y = 0,4589x + 0,7375$   $n = 65165$   
 $R^2 = 0,8477$   $r = 0,921^{***}$

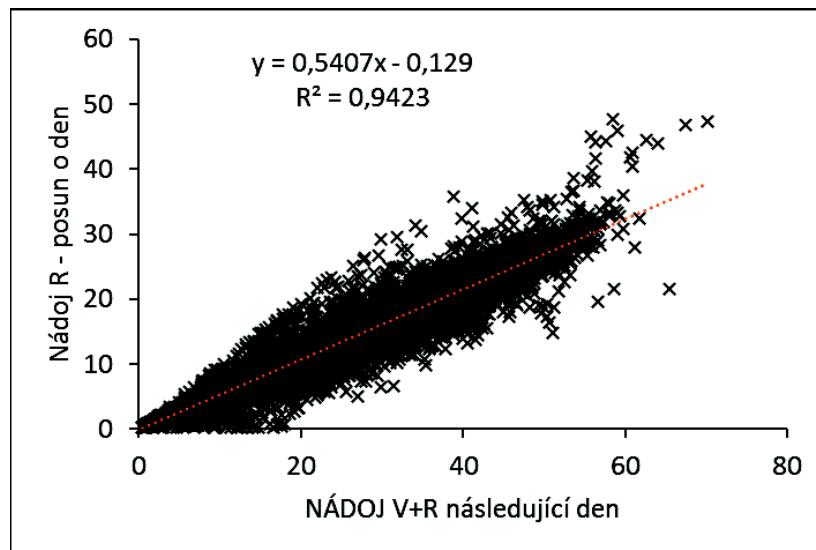
## Interval 11 -13 D

	Nádoj R - posun o den	Nádoj V - posun o den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	65025	66019	62062
<i>x</i>	13,71	11,85	25,62
<i>g</i>			
<i>sx</i>	5,056	4,348	9,070
<i>vx</i>	36,9	36,7	35,4
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40
<i>max</i>	47,70	43,90	70,20
<i>Rmax-min</i>	47,50	43,70	69,80
<i>medián</i>	13,50	11,70	25,30
<i>horní q</i>	10,20	8,80	19,20
<i>dolní q</i>	17,10	14,80	31,80

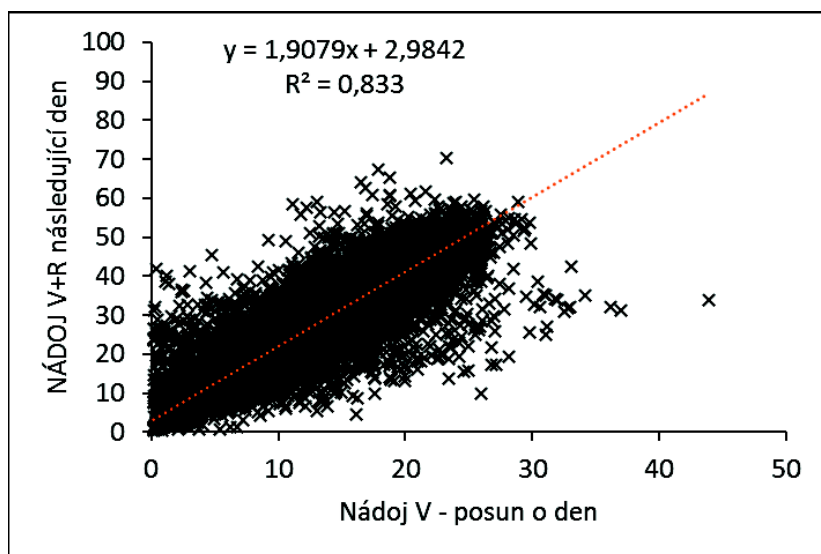
y	x	Lineární	n	R <sup>2</sup>	r
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R - posun o den	$y = 1,7427x + 1,703$	62062	0,9423	0,9707 ***
Nádoj R - posun o den	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5407x - 0,129$	62062	0,9423	0,9707 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V - posun o den	$y = 2,0217x + 1,6529$	62062	0,9265	0,9625 ***
Nádoj V - posun o den	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4582x + 0,1122$	62062	0,9265	0,9625 ***



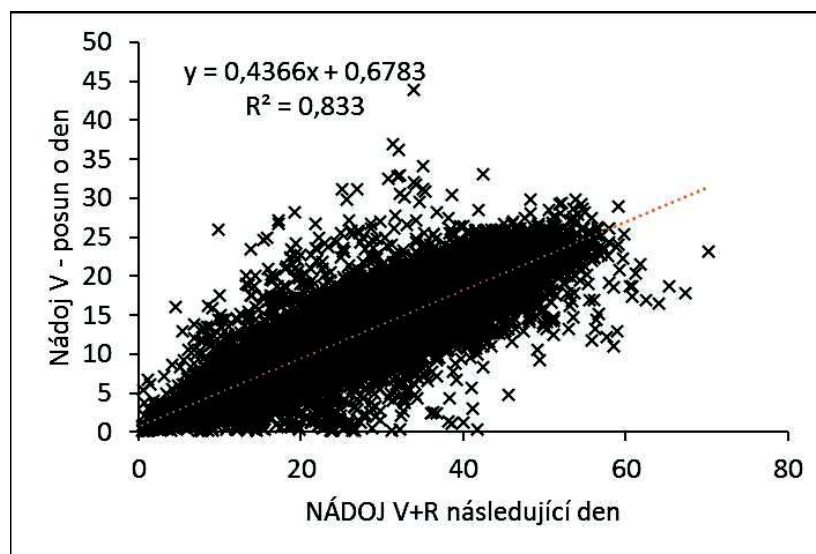
Lineární  $y = 1,7427x + 1,703$   $n = 62062$   
 $R^2 = 0,9423$   $r = 0,971^{***}$



Lineární  $y = 0,5407x - 0,129$   $n = 62062$   
 $R^2 = 0,9423$   $r = 0,971^{***}$



Lineární  $y = 2,0217x + 1,6529$   $n = 62062$   
 $R^2 = 0,9265$   $r = 0,963^{***}$



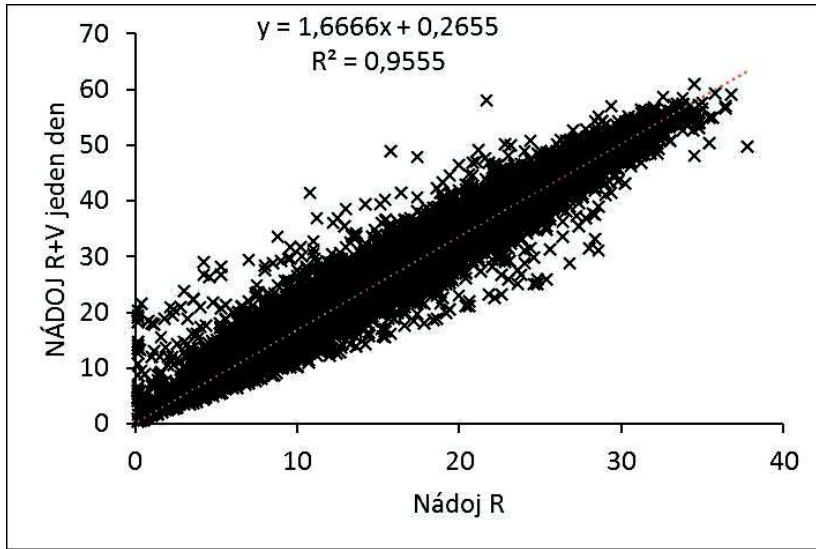
Lineární  $y = 0,4582x + 0,1122$   $n = 62062$   
 $R^2 = 0,9265$   $r = 0,963^{***}$

## Statistické a grafické hodnocení denních nádojů

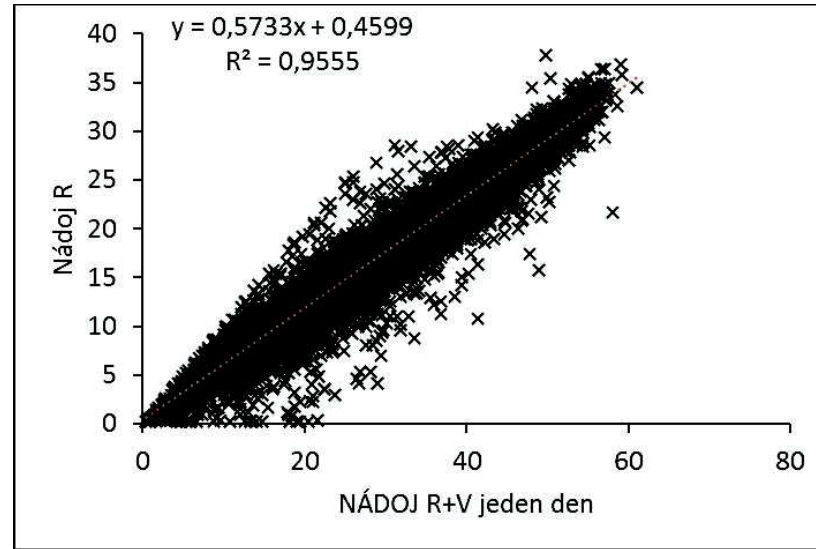
Interval 10 -14 B, hodnoty A menší než 9:30, hodnoty E větší než 14:30

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	57760	58914	57760	57229
<i>x</i>	13,76	9,41	23,19	23,22
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,782	4,374	9,858	9,897
<i>vx</i>	42,0	46,5	42,5	42,6
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	37,80	37,00	61,00	61,20
<i>Rmax-min</i>	37,60	36,80	60,60	60,80
<i>medián</i>	13,00	8,80	21,80	21,80
<i>horní q</i>	9,60	6,20	16,10	16,20
<i>dolní q</i>	17,00	12,00	28,80	28,80

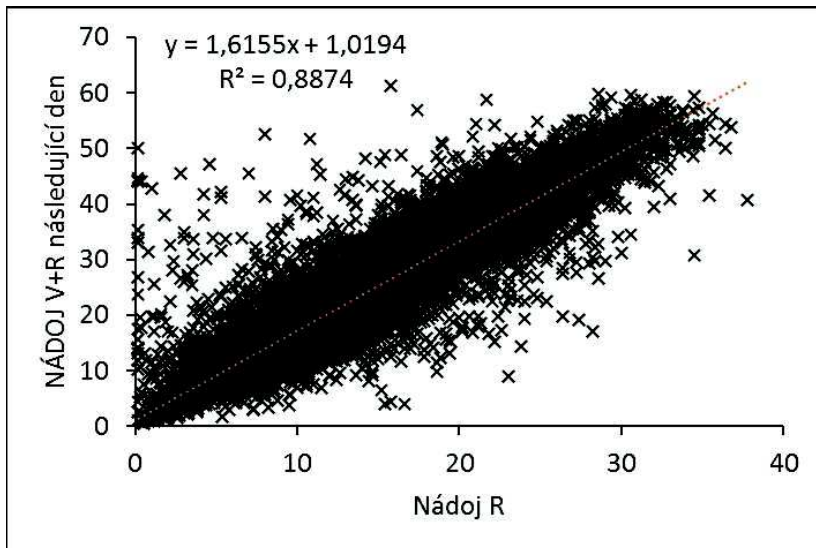
y	x	Lineární	n	R	r
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,6666x + 0,2655$	57760	0,9555	0,9775 ***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5733x + 0,4599$	57760	0,9555	0,9775 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6155x + 1,0194$	57229	0,8874	0,9420 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5493x + 0,9894$	57229	0,8874	0,9420 ***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,162x + 2,793$	57760	0,9224	0,9604 ***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4267x - 0,4599$	57760	0,9224	0,9604 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,1752x + 2,7487$	57229	0,9266	0,9626 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,426x - 0,4798$	57229	0,9266	0,9626 ***



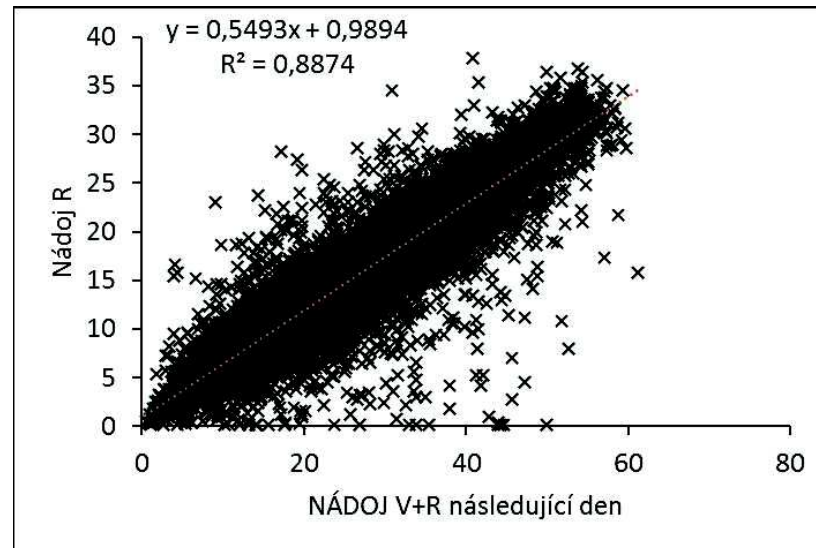
Lineární  $y = 1,6666x + 0,2655$   $n = 57760$   
 $R^2 = 0,9555$   $r = 0,977^{***}$



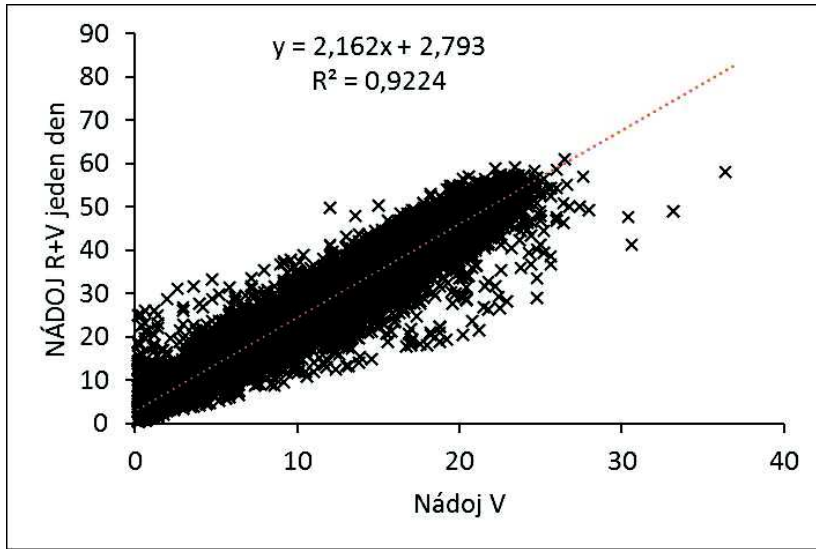
Lineární  $y = 0,5733x + 0,4599$   $n = 57760$   
 $R^2 = 0,9555$   $r = 0,977^{***}$



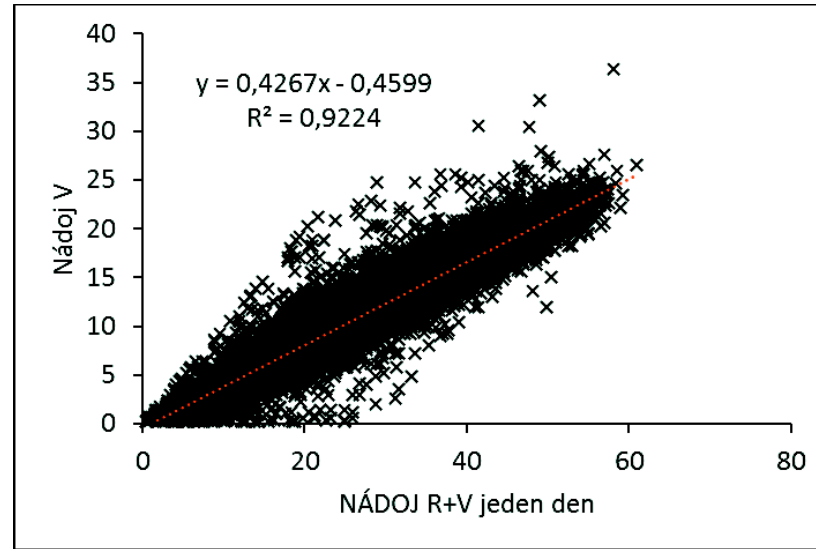
Lineární  $y = 1,6155x + 1,0194$   $n = 57229$   
 $R^2 = 0,8874$   $r = 0,942^{***}$



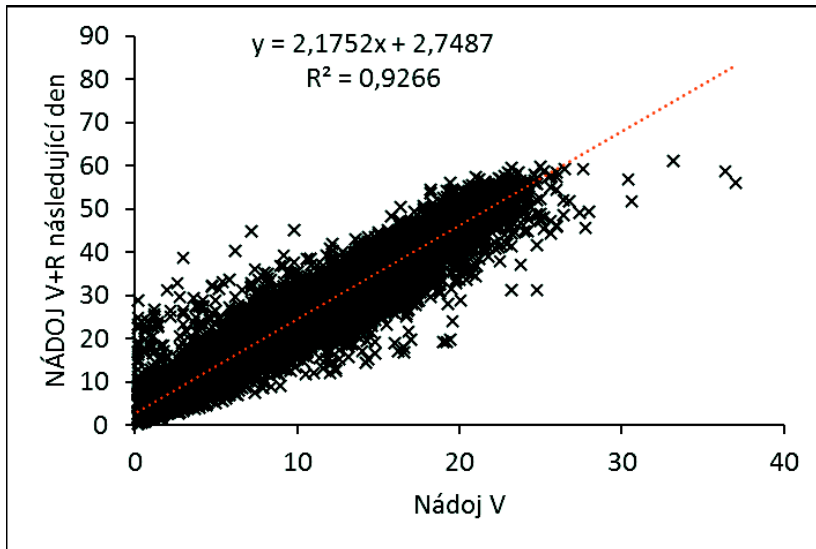
Lineární  $y = 0,5493x + 0,9894$   $n = 57229$   
 $R^2 = 0,8874$   $r = 0,942^{***}$



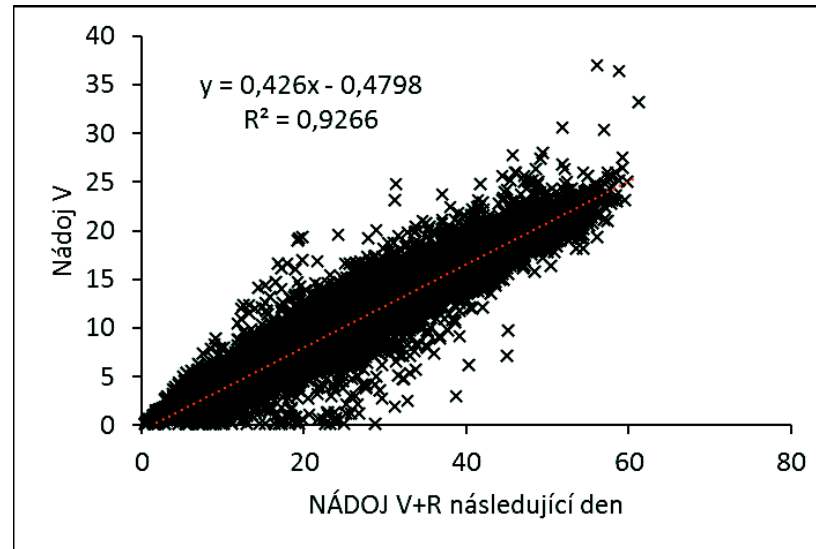
Lineární  $y = 2,162x + 2,793$   $n = 57760$   
 $R^2 = 0,9224$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 0,4267x - 0,4599$   $n = 57760$   
 $R^2 = 0,9224$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 2,1752x + 2,7487$   $n = 57229$   
 $R^2 = 0,9266$   $r = 0,963^{***}$

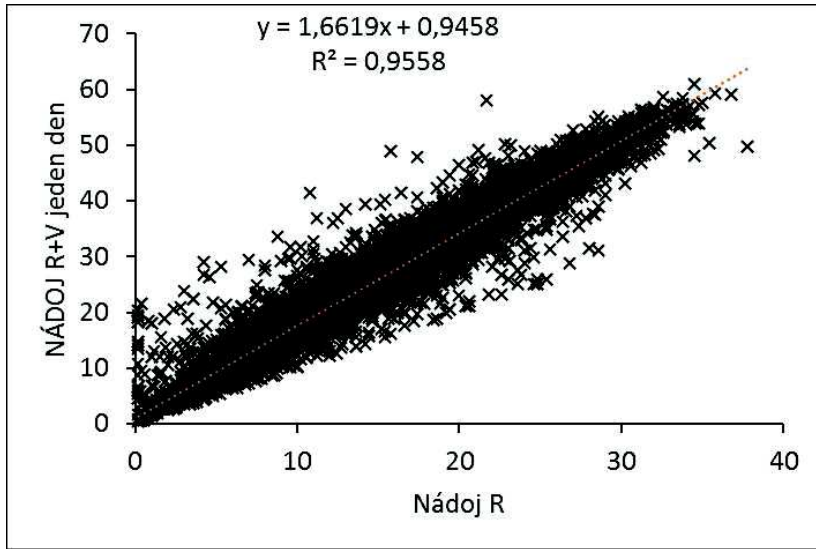


Lineární  $y = 0,426x - 0,4798$   $n = 57229$   
 $R^2 = 0,9266$   $r = 0,963^{***}$

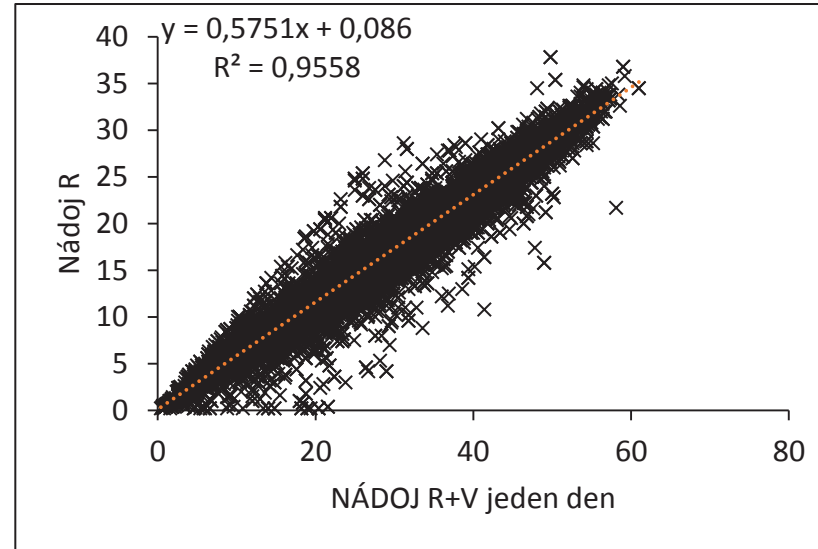
## Interval 10 -14 B

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	35145	35729	35145	34713
<i>x</i>	14,27	10,37	24,66	24,69
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,880	4,425	9,995	10,030
<i>vx</i>	41,2	42,7	40,5	40,6
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	37,80	37,00	61,00	61,20
<i>Rmax-min</i>	37,60	36,80	60,60	60,80
<i>medián</i>	13,60	9,80	23,60	23,60
<i>horní q</i>	10,00	7,10	17,20	17,30
<i>dolní q</i>	17,80	13,20	30,80	31,00

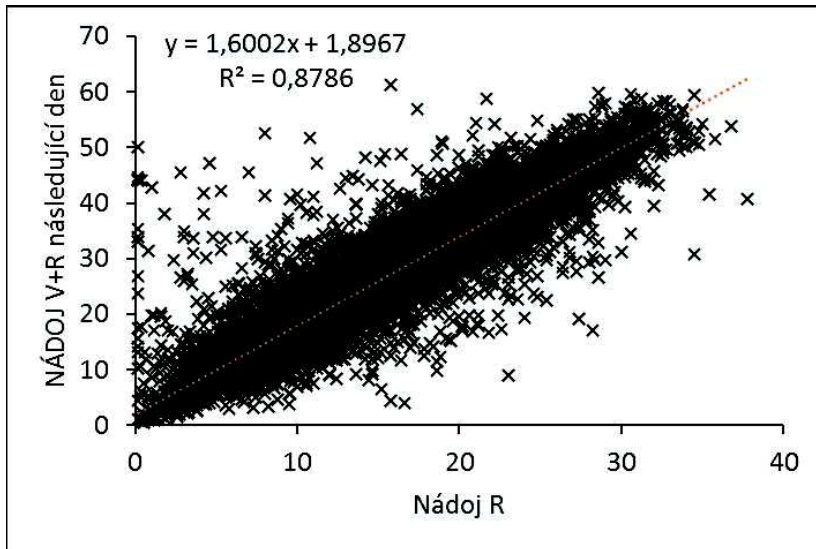
y	x	Lineární	n	R	r
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,6619x + 0,9458$	35145	0,9558	0,9777 ***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5751x + 0,086$	35145	0,9558	0,9777 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6002x + 1,8967$	34713	0,8786	0,9373 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,5491x + 0,6868$	34713	0,8786	0,9373 ***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,17x + 2,1114$	35145	0,9219	0,9602 ***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4249x - 0,086$	35145	0,9219	0,9602 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,1811x + 2,0827$	34713	0,9275	0,9631 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4252x - 0,134$	34713	0,9275	0,9631 ***



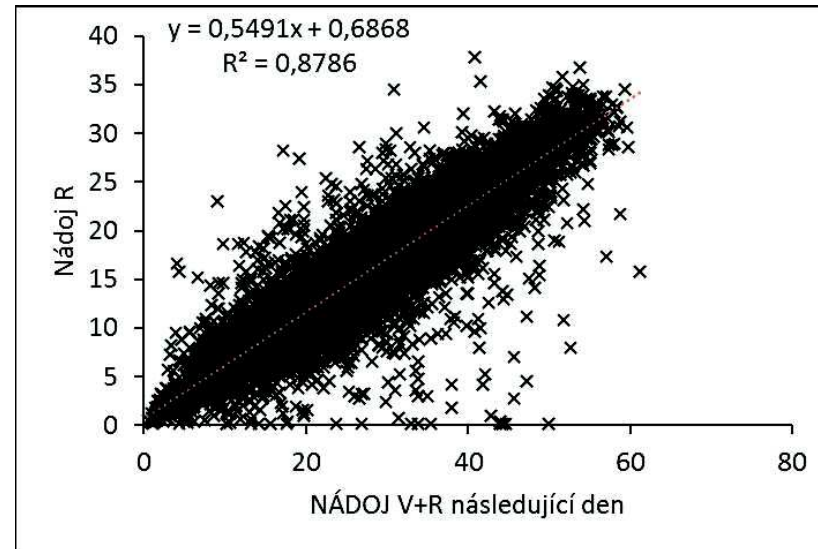
Lineární  $y = 1,6619x + 0,9458$   $n = 35145$   
 $R^2 = 0,9558$   $r = 0,978^{***}$



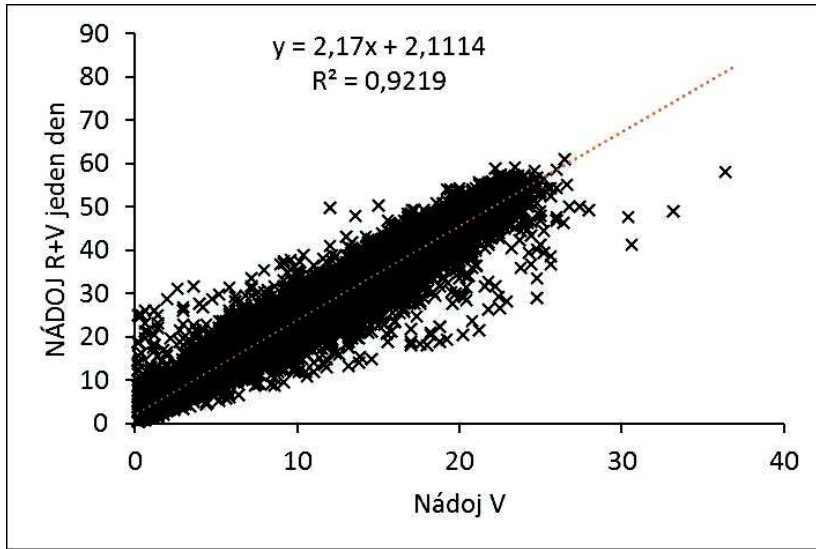
Lineární  $y = 0,5751x + 0,086$   $n = 35145$   
 $R^2 = 0,9558$   $r = 0,978^{***}$



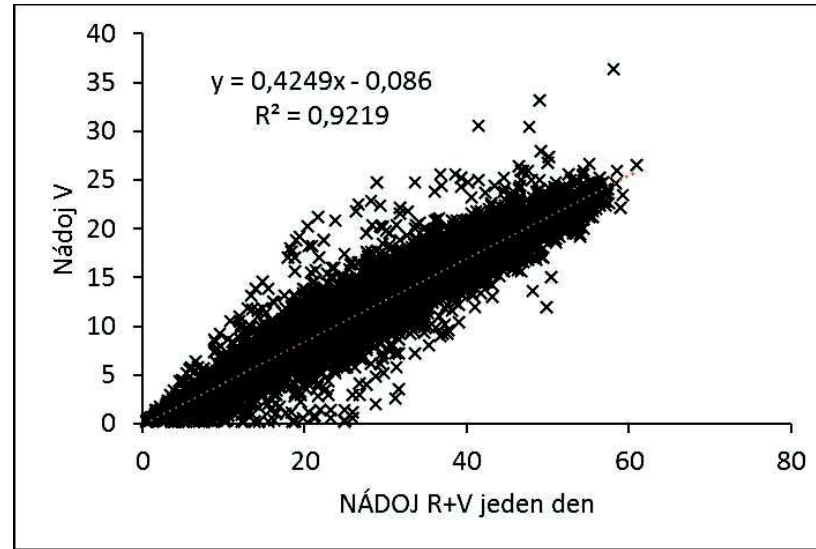
Lineární  $y = 1,6002x + 1,8967$   $n = 34713$   
 $R^2 = 0,8786$   $r = 0,937^{***}$



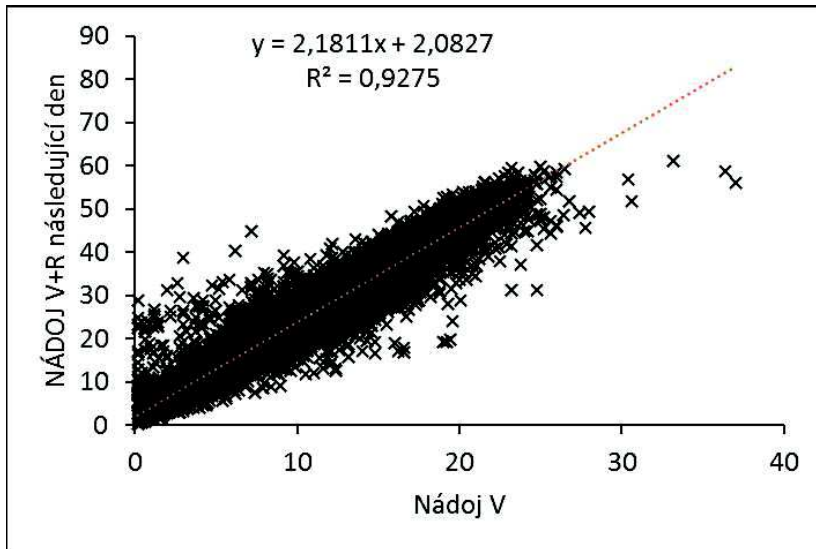
Lineární  $y = 0,5491x + 0,6868$   $n = 34713$   
 $R^2 = 0,8786$   $r = 0,937^{***}$



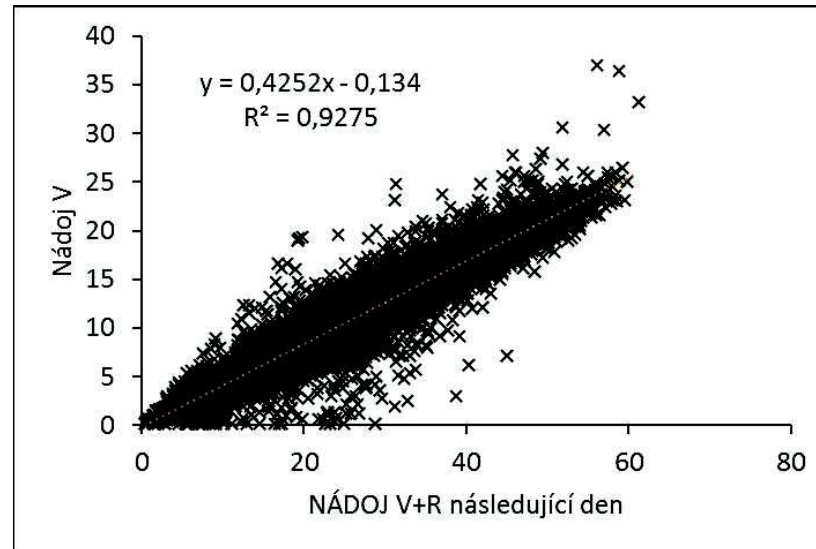
Lineární  $y = 2,17x + 2,1114$   $n = 35145$   
 $R^2 = 0,9219$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 0,4249x - 0,086$   $n = 35145$   
 $R^2 = 0,9219$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 2,1811x + 2,0827$   $n = 34713$   
 $R^2 = 0,9275$   $r = 0,963^{***}$

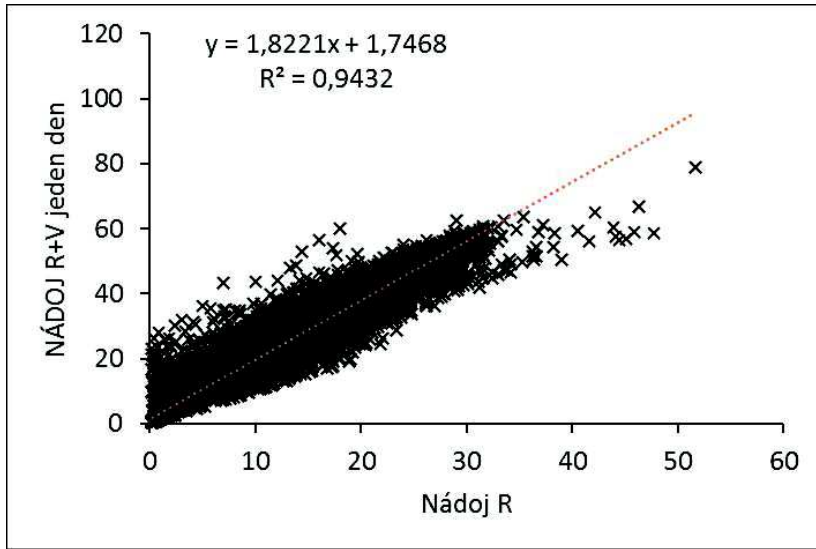


Lineární  $y = 0,4252x - 0,134$   $n = 34713$   
 $R^2 = 0,9275$   $r = 0,963^{***}$

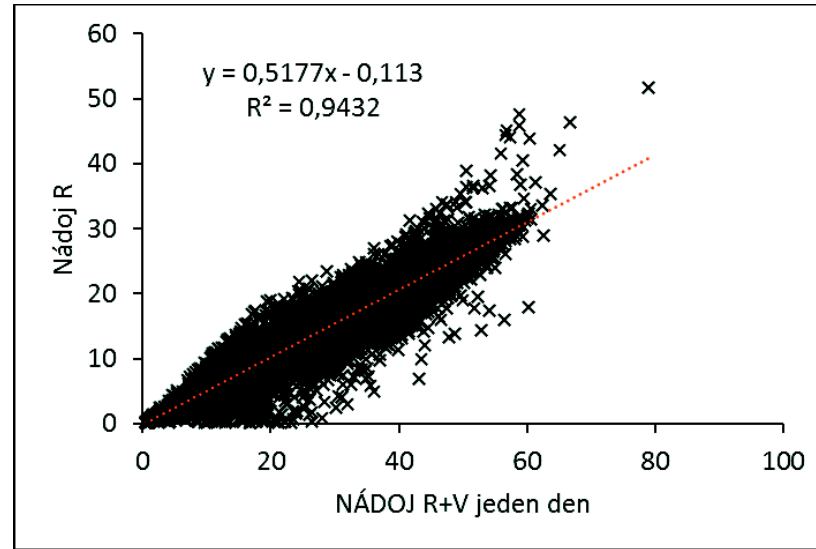
Interval 12 -12 C

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	139884	140945	139884	139754
<i>x</i>	13,93	13,20	27,13	27,08
<i>g</i>				
<i>sx</i>	4,825	4,518	9,053	9,071
<i>vx</i>	34,6	34,2	33,4	33,5
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	51,70	42,20	78,90	79,30
<i>Rmax-min</i>	51,50	42,00	78,50	78,90
<i>medián</i>	13,80	13,10	26,90	26,90
<i>horní q</i>	10,60	10,10	20,80	20,80
<i>dolní q</i>	17,00	16,10	33,10	33,10

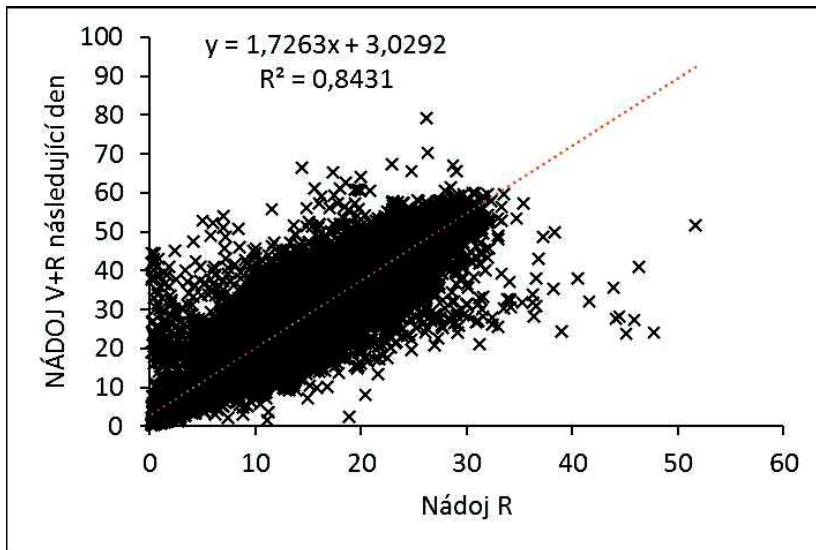
y	x	Lineární	n	R	r
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,8221x + 1,7468$	139884	0,9432	0,9712 ***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5177x - 0,113$	139884	0,9432	0,9712 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,7263x + 3,0292$	139754	0,8431	0,9182 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4884x + 0,7071$	139754	0,8431	0,9182 ***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 1,9388x + 1,5404$	139884	0,9352	0,9671 ***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4823x + 0,113$	139884	0,9352	0,9671 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 1,9453x + 1,401$	139754	0,9380	0,9685 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4822x + 0,1429$	139754	0,9380	0,9685 ***



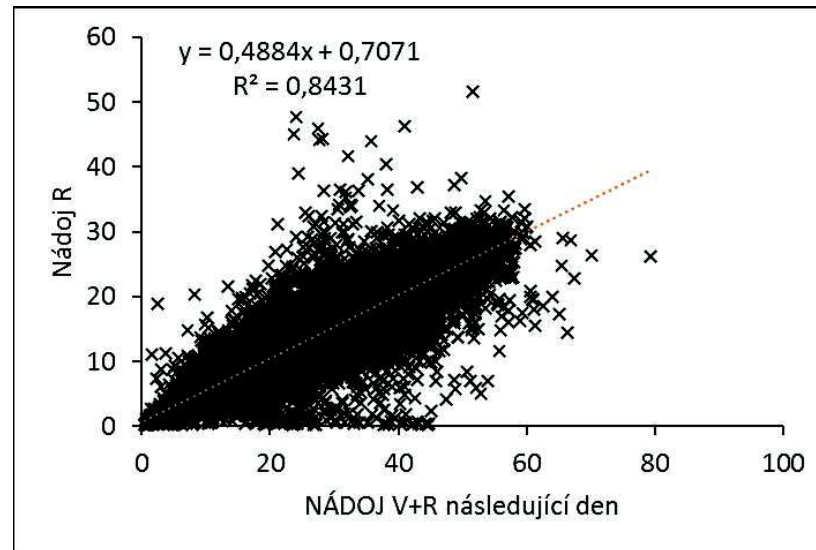
Lineární  $y = 1,8221x + 1,7468$   $n = 139884$   
 $R^2 = 0,9432$   $r = 0,971^{***}$



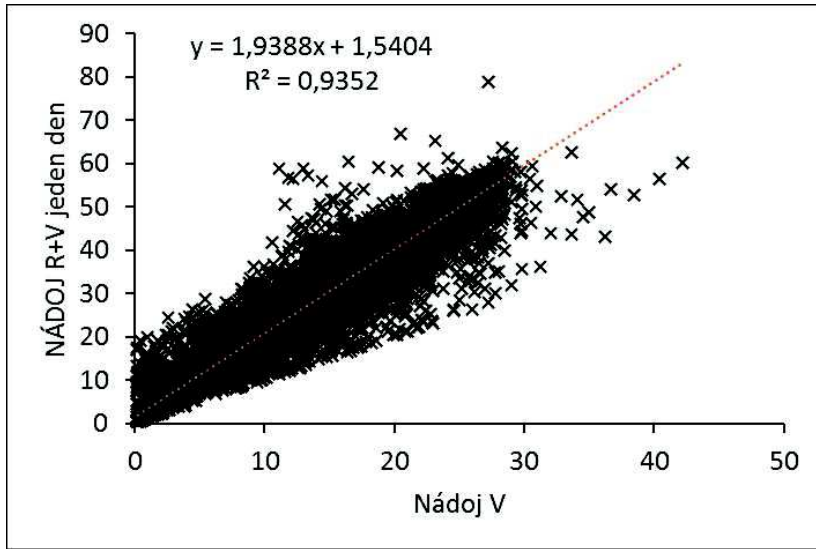
Lineární  $y = 0,5177x - 0,113$   $n = 139884$   
 $R^2 = 0,9432$   $r = 0,971^{***}$



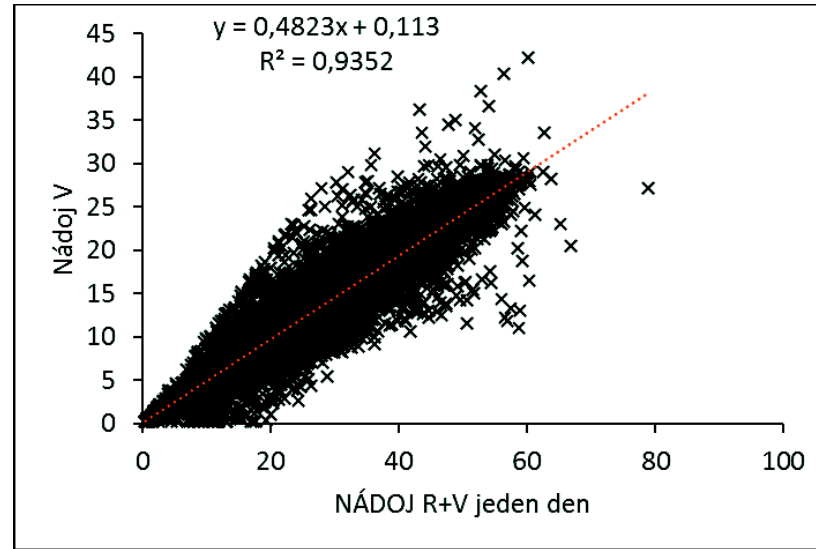
Lineární  $y = 1,7263x + 3,0292$   $n = 139754$   
 $R^2 = 0,8431$   $r = 0,918^{***}$



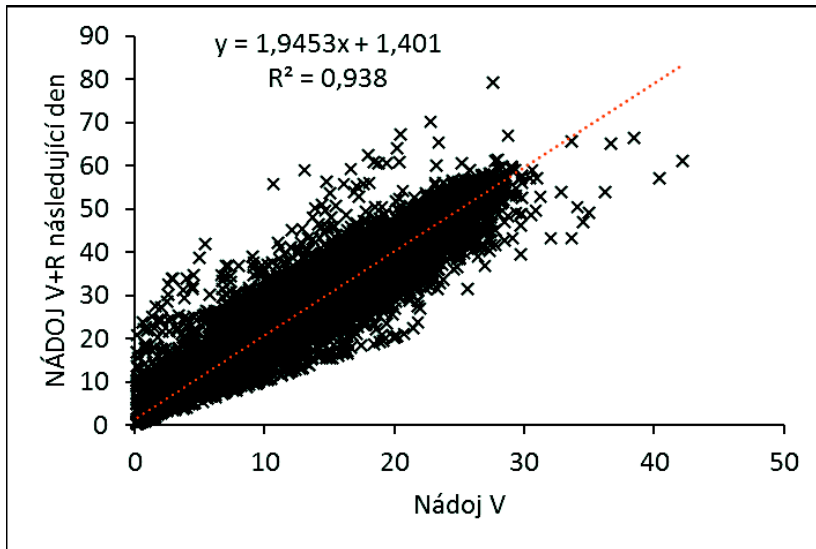
Lineární  $y = 0,4884x + 0,7071$   $n = 139754$   
 $R^2 = 0,8431$   $r = 0,918^{***}$



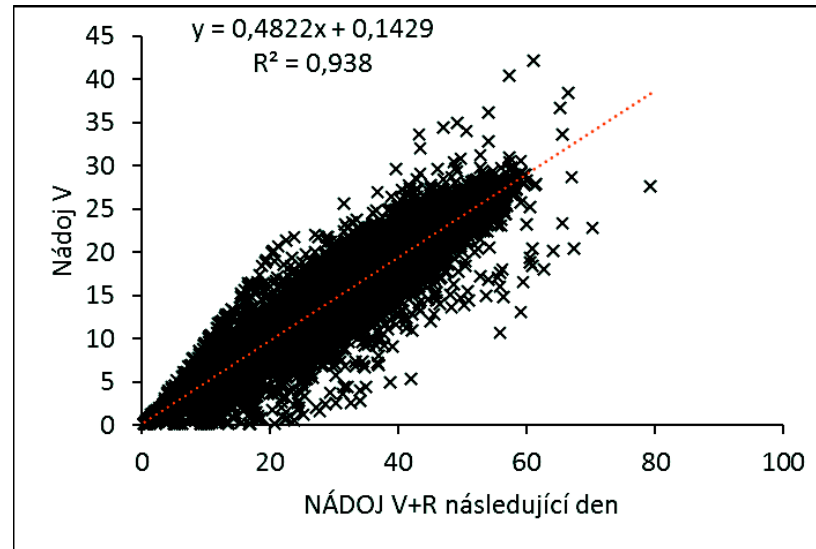
Lineární  $y = 1,9388x + 1,5404$   $n = 139884$   
 $R^2 = 0,9352$   $r = 0,967^{***}$



Lineární  $y = 0,4823x + 0,113$   $n = 139884$   
 $R^2 = 0,9352$   $r = 0,967^{***}$



Lineární  $y = 1,9453x + 1,401$   $n = 139754$   
 $R^2 = 0,938$   $r = 0,969^{***}$

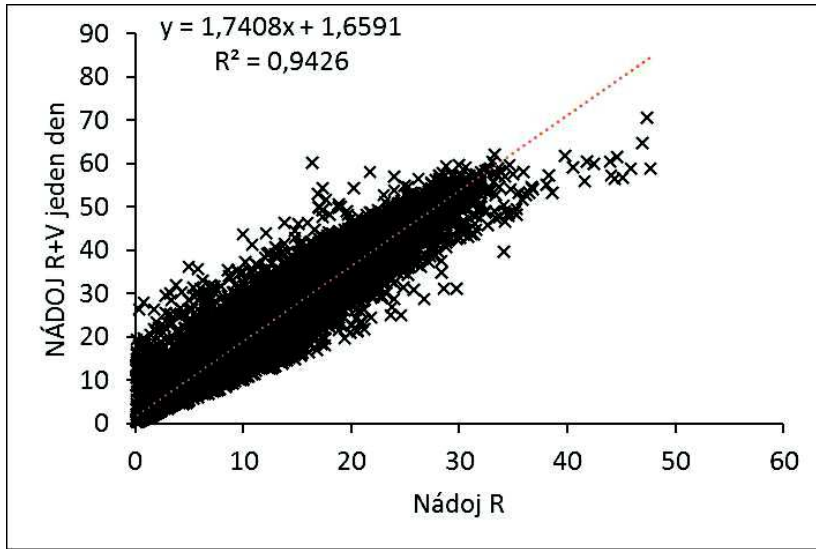


Lineární  $y = 0,4822x + 0,1429$   $n = 139754$   
 $R^2 = 0,938$   $r = 0,969^{***}$

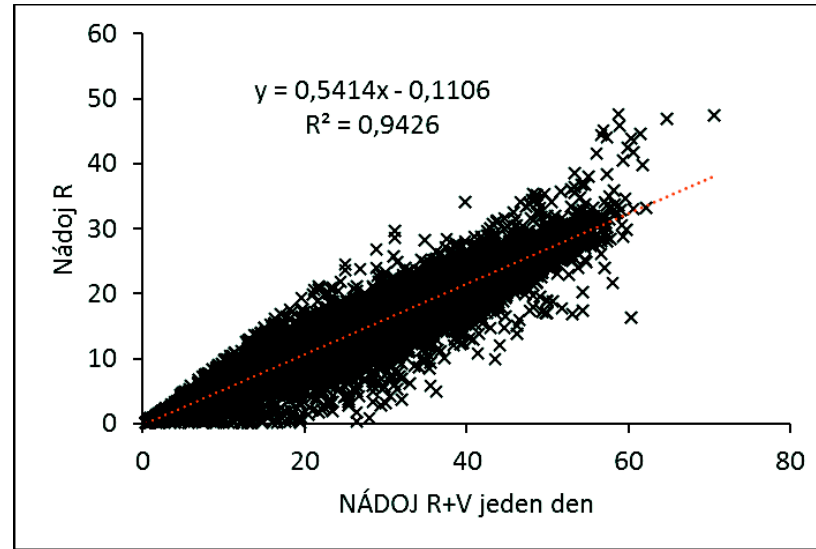
## Interval 11 -13 D

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	131015	132010	131015	130743
<i>x</i>	13,71	11,82	25,53	25,56
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,075	4,349	9,099	9,132
<i>vx</i>	37,0	36,8	35,6	35,7
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	47,70	43,90	70,60	70,20
<i>Rmax-min</i>	47,50	43,70	70,20	69,80
<i>medián</i>	13,50	11,60	25,20	25,20
<i>horní q</i>	10,10	8,80	19,10	19,10
<i>dolní q</i>	17,10	14,70	31,80	31,80

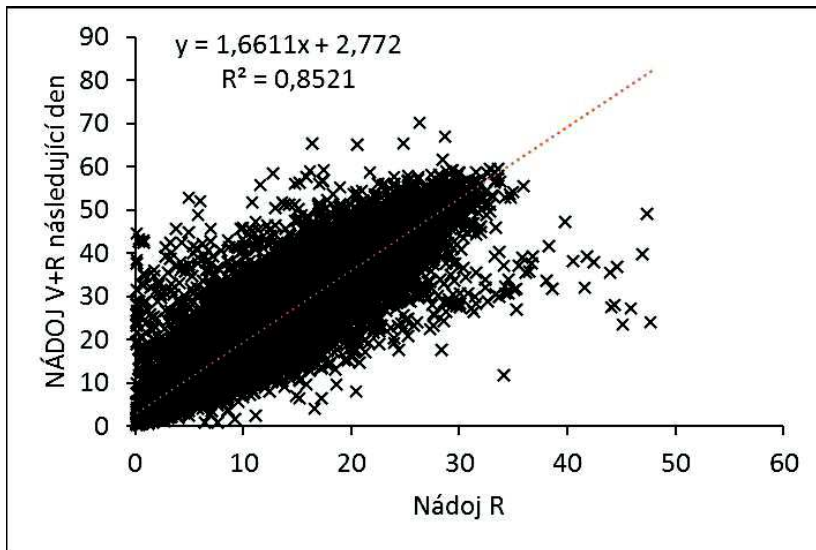
y	x	Lineární	n	R	r
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj R	$y = 1,7408x + 1,6591$	131015	0,9426	0,9709 ***
Nádoj R	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,5414x - 0,1106$	131015	0,9426	0,9709 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj R	$y = 1,6611x + 2,772$	130743	0,8521	0,9231 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,513x + 0,6063$	130743	0,8521	0,9231 ***
NÁDOJ R+V jeden den	Nádoj V	$y = 2,01x + 1,7771$	131015	0,9217	0,9601 ***
Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	$y = 0,4586x + 0,1106$	131015	0,9217	0,9601 ***
NÁDOJ V+R následující den	Nádoj V	$y = 2,0217x + 1,6529$	130743	0,9265	0,9625 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den	$y = 0,4582x + 0,1122$	130743	0,9265	0,9625 ***



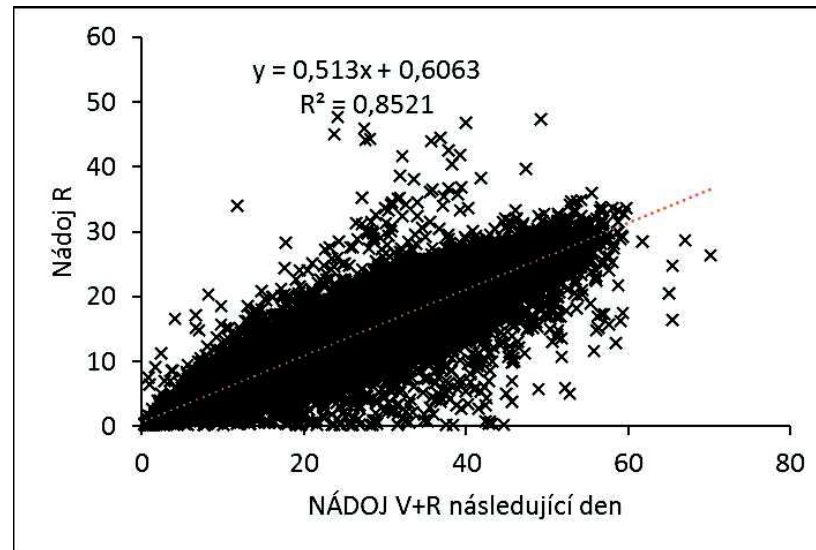
Lineární  $y = 1,7408x + 1,6591$   $n = 131015$   
 $R^2 = 0,9426$   $r = 0,971^{***}$



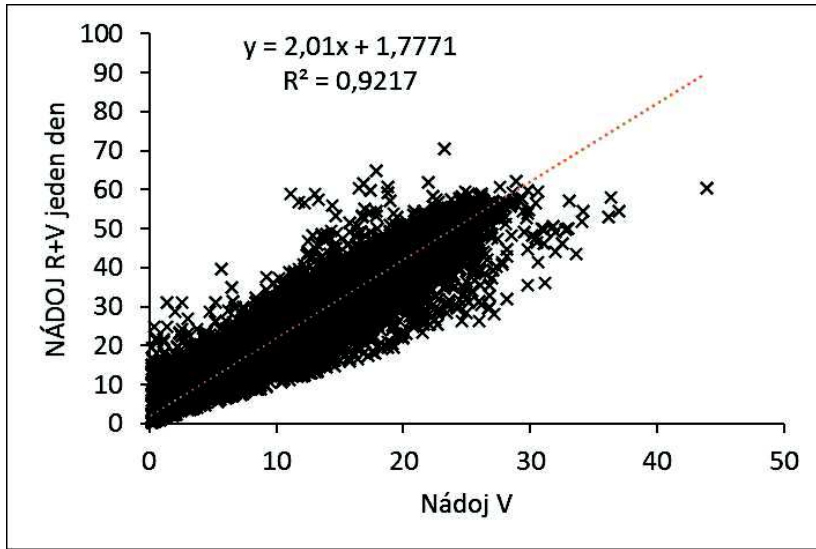
Lineární  $y = 0,5414x - 0,1106$   $n = 131015$   
 $R^2 = 0,9426$   $r = 0,971^{***}$



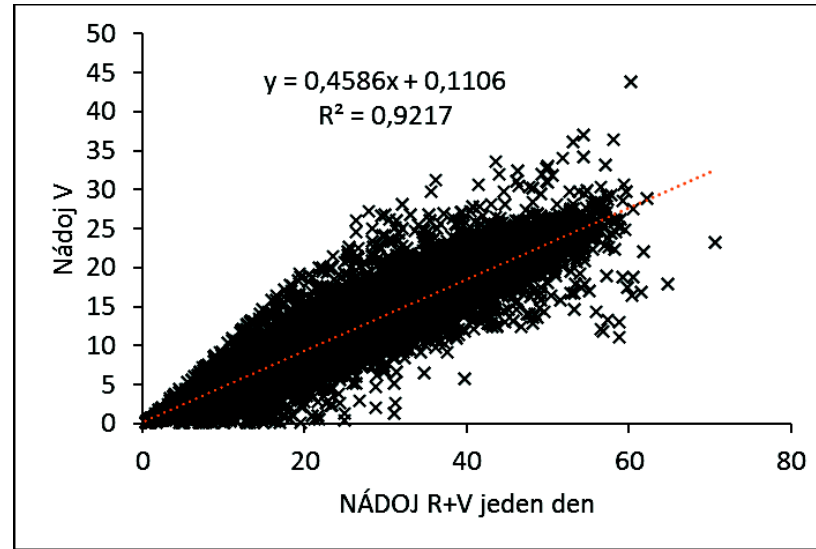
Lineární  $y = 1,6611x + 2,772$   $n = 130743$   
 $R^2 = 0,8521$   $r = 0,923^{***}$



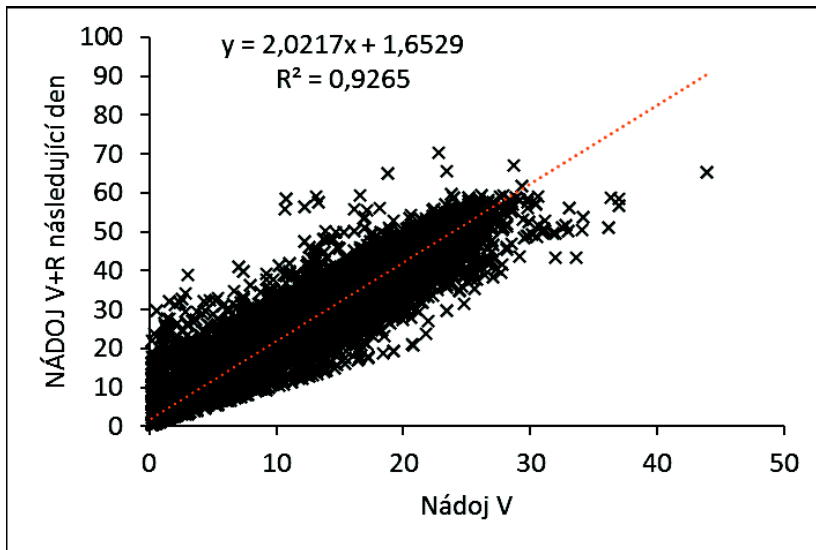
Lineární  $y = 0,513x + 0,6063$   $n = 130743$   
 $R^2 = 0,8521$   $r = 0,923^{***}$



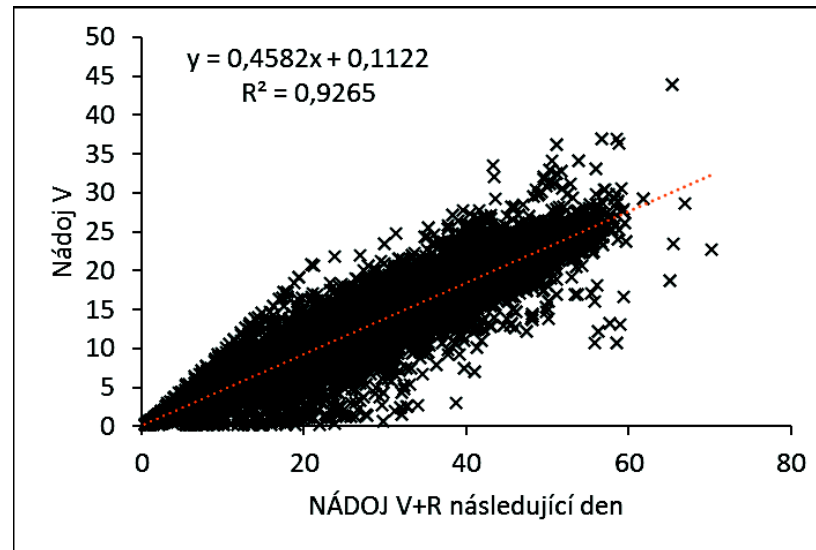
Lineární  $y = 2,01x + 1,7771$   $n = 131015$   
 $R^2 = 0,9217$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 0,4586x + 0,1106$   $n = 131015$   
 $R^2 = 0,9217$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 2,0217x + 1,6529$   $n = 130743$   
 $R^2 = 0,9265$   $r = 0,963^{***}$



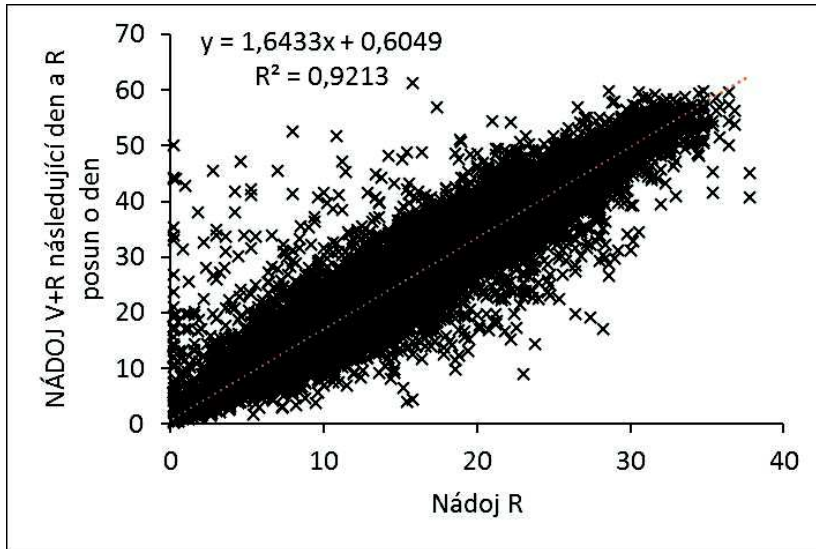
Lineární  $y = 0,4582x + 0,1122$   $n = 130743$   
 $R^2 = 0,9265$   $r = 0,963^{***}$

## Statistické a grafické hodnocení denních nádojů

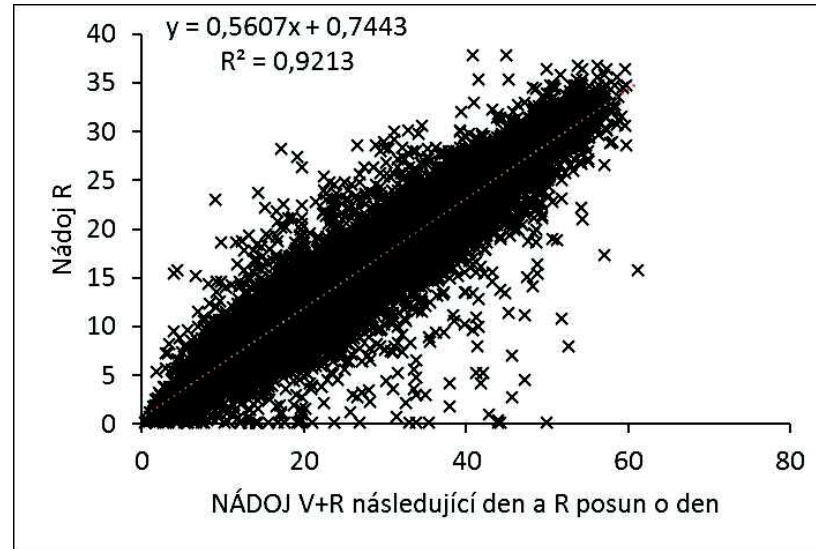
Interval 10 -14 B, hodnoty A menší než 9:30, hodnoty E větší než 14:30

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den a R posun o jeden den
<i>n</i>	57763	58914		54269
<i>x</i>	13,76	9,41		23,23
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,782	4,375		9,910
<i>vx</i>	42,0	46,5		42,7
<i>min</i>	0,20	0,20		0,40
<i>max</i>	37,80	37,00		61,20
<i>Rmax-min</i>	37,60	36,80		60,80
<i>medián</i>	13,00	8,80		21,80
<i>horní q</i>	9,60	6,20		16,20
<i>dolní q</i>	17,00	12,00		28,80

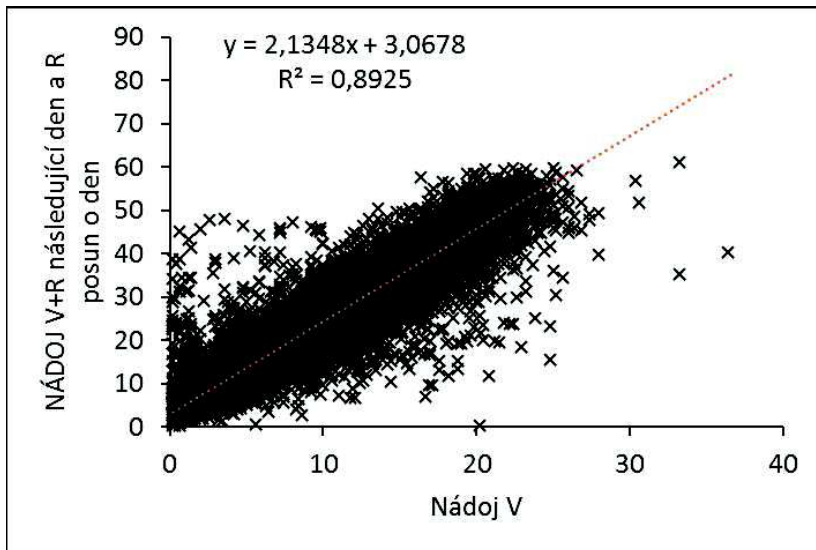
y	x	Lineární	n	R	r
NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj R	$y = 1,6433x + 0,6049$	54269	0,9213	0,9598 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	$y = 0,5607x + 0,7443$	54269	0,9213	0,9598 ***
NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj V	$y = 2,1348x + 3,0678$	54269	0,8925	0,9447 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	$y = 0,4181x - 0,2668$	54269	0,8925	0,9447 ***



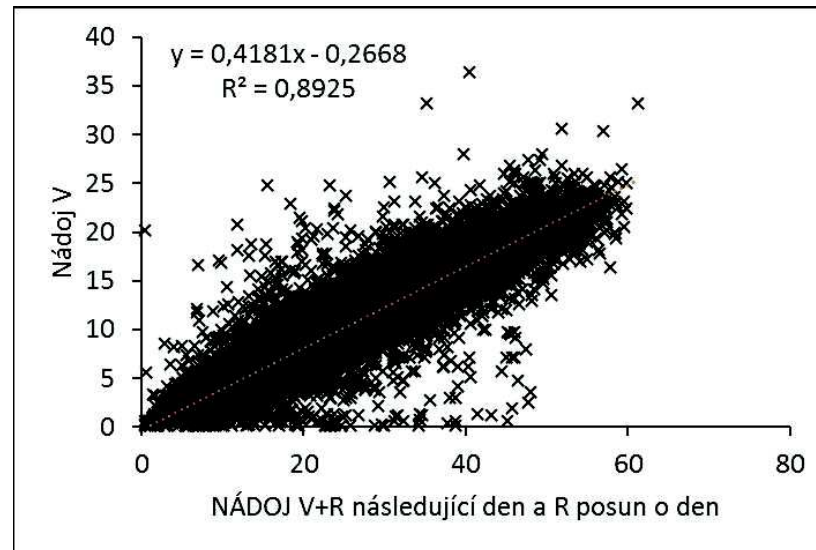
Lineární  $y = 1,6433x + 0,6049$   $n = 54269$   
 $R^2 = 0,9213$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 0,5607x + 0,7443$   $n = 54269$   
 $R^2 = 0,9213$   $r = 0,960^{***}$



Lineární  $y = 2,1348x + 3,0678$   $n = 54269$   
 $R^2 = 0,8925$   $r = 0,945^{***}$

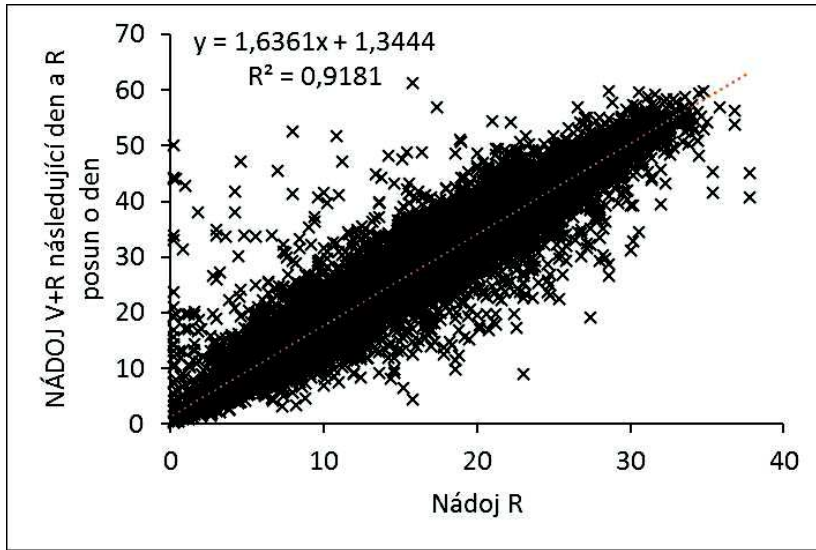


Lineární  $y = 0,4181x - 0,2668$   $n = 54269$   
 $R^2 = 0,8925$   $r = 0,945^{***}$

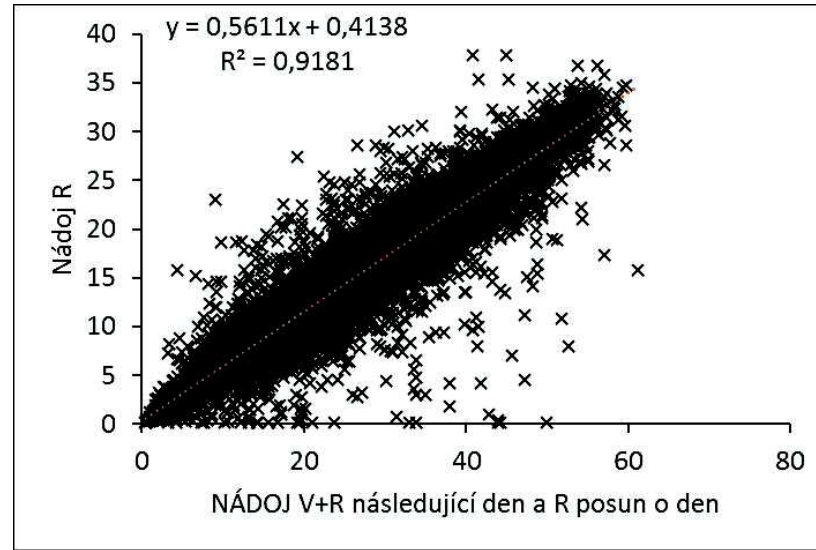
## Interval 10 -14 B

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den
<i>n</i>	35148	35730		33092
<i>x</i>	14,27	10,37		24,68
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,880	4,425		10,054
<i>vx</i>	41,2	42,7		40,7
<i>min</i>	0,20	0,20		0,40
<i>max</i>	37,80	37,00		61,20
<i>Rmax-min</i>	37,60	36,80		60,80
<i>medián</i>	13,60	9,80		23,60
<i>horní q</i>	10,00	7,10		17,20
<i>dolní q</i>	17,80	13,20		30,90

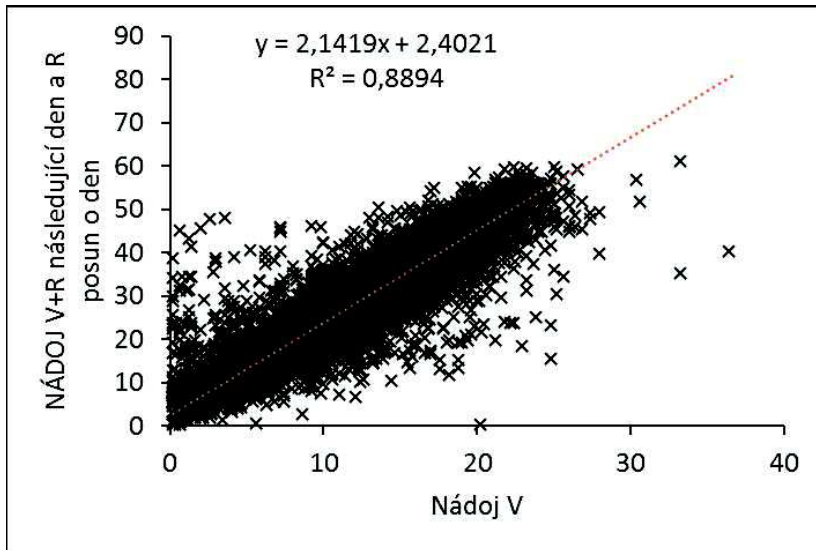
y	x	Lineární	n	R	r
NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj R	$y = 1,6361x + 1,3444$	33092	0,9181	0,9582 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	$y = 0,5611x + 0,4138$	33092	0,9181	0,9582 ***
NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj V	$y = 2,1419x + 2,4021$	33092	0,8894	0,9431 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	$y = 0,4152x + 0,1526$	33092	0,8894	0,9431 ***



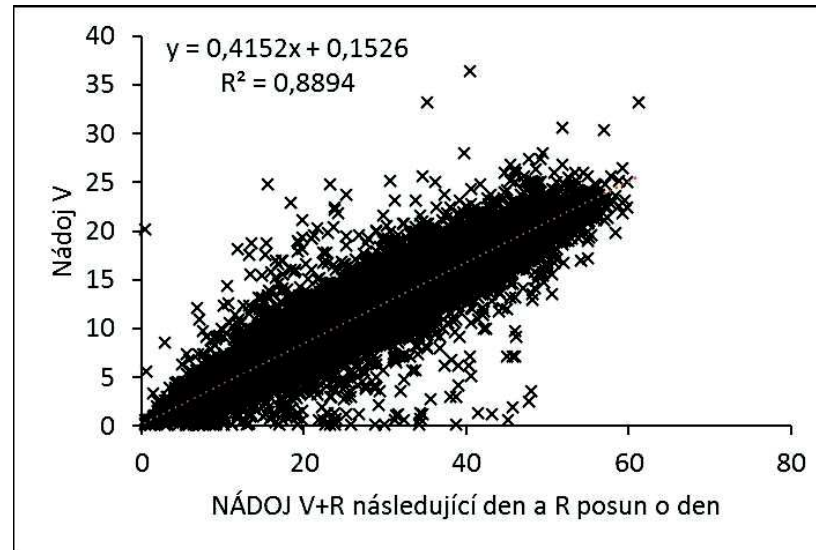
Lineární  $y = 1,6361x + 1,3444$   $n = 33092$   
 $R^2 = 0,9181$   $r = 0,958^{***}$



Lineární  $y = 0,5611x + 0,4138$   $n = 33092$   
 $R^2 = 0,9181$   $r = 0,958^{***}$



Lineární  $y = 2,1419x + 2,4021$   $n = 33092$   
 $R^2 = 0,8894$   $r = 0,943^{***}$

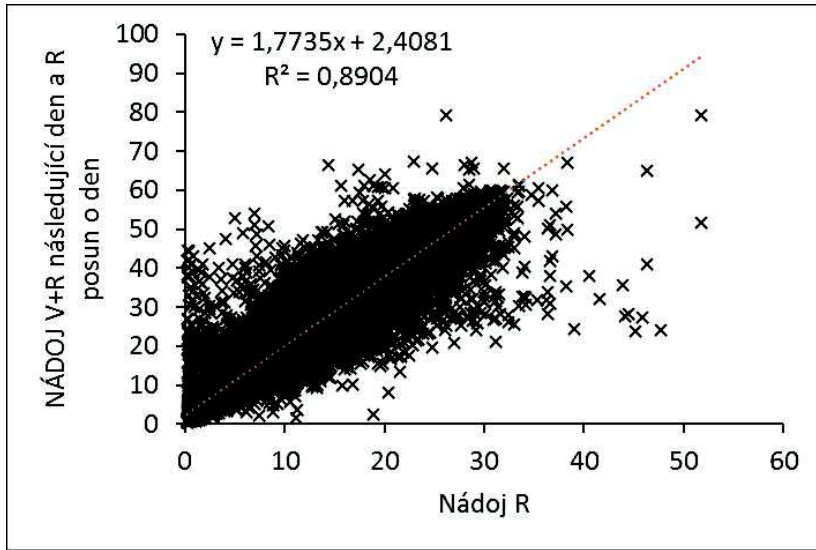


Lineární  $y = 0,4152x + 0,1526$   $n = 33092$   
 $R^2 = 0,8894$   $r = 0,943^{***}$

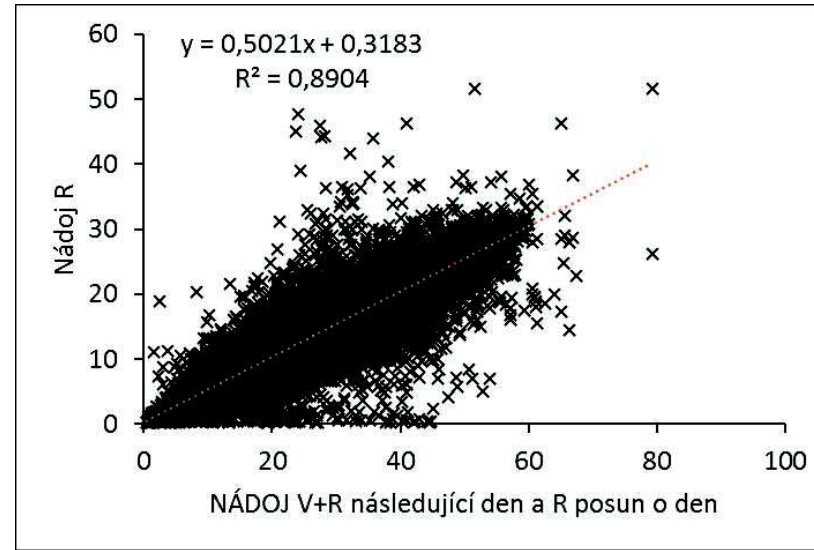
Interval 12 -12 C

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	139884	140945	139884	139754
<i>x</i>	13,93	13,20	27,13	27,08
<i>g</i>				
<i>sx</i>	4,825	4,518	9,053	9,071
<i>vx</i>	34,6	34,2	33,4	33,5
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	51,70	42,20	78,90	79,30
<i>Rmax-min</i>	51,50	42,00	78,50	78,90
<i>medián</i>	13,80	13,10	26,90	26,90
<i>horní q</i>	10,60	10,10	20,80	20,80
<i>dolní q</i>	17,00	16,10	33,10	33,10

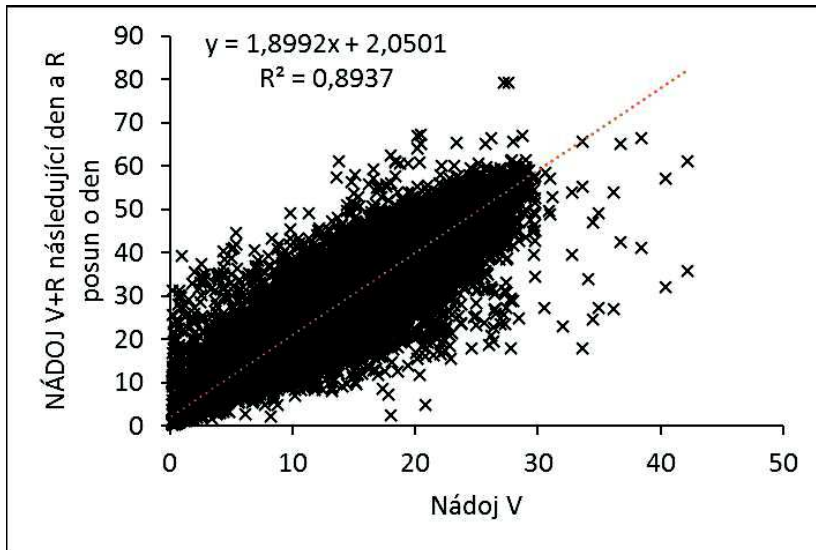
y	x	Lineární	n	R	r
NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj R	$y = 1,7735x + 2,4081$	135201	0,8904	0,9436 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	$y = 0,5021x + 0,3183$	135201	0,8904	0,9436 ***
NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj V	$y = 1,8992x + 2,0501$	135201	0,8937	0,9454 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	$y = 0,4706x + 0,4379$	135201	0,8937	0,9454 ***



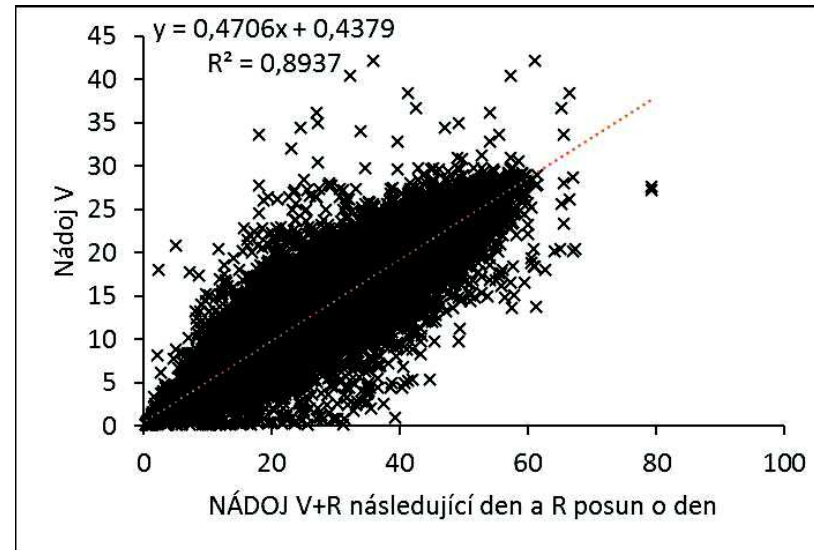
Lineární  $y = 1,7735x + 2,4081$   $n = 135201$   
 $R^2 = 0,8904$   $r = 0,944^{***}$



Lineární  $y = 0,5021x + 0,3183$   $n = 135201$   
 $R^2 = 0,8904$   $r = 0,944^{***}$



Lineární  $y = 1,8992x + 2,0501$   $n = 135201$   
 $R^2 = 0,8937$   $r = 0,945^{***}$

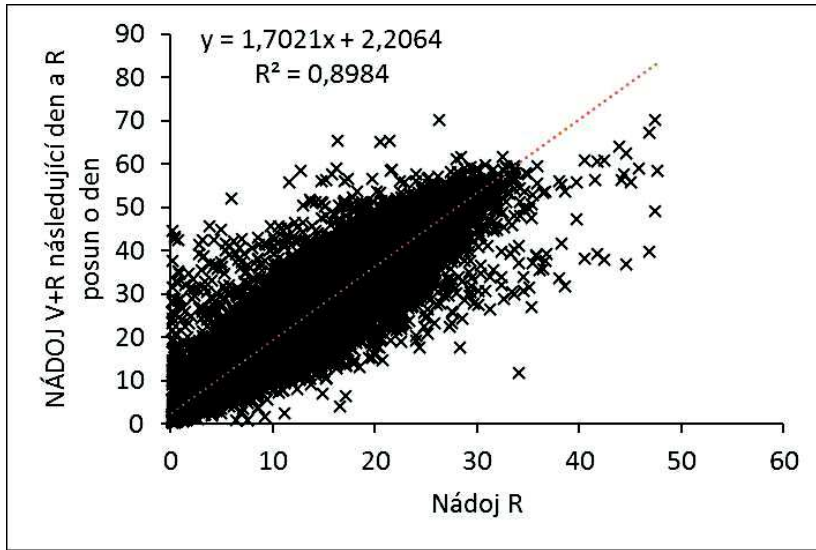


Lineární  $y = 0,4706x + 0,4379$   $n = 135201$   
 $R^2 = 0,8937$   $r = 0,945^{***}$

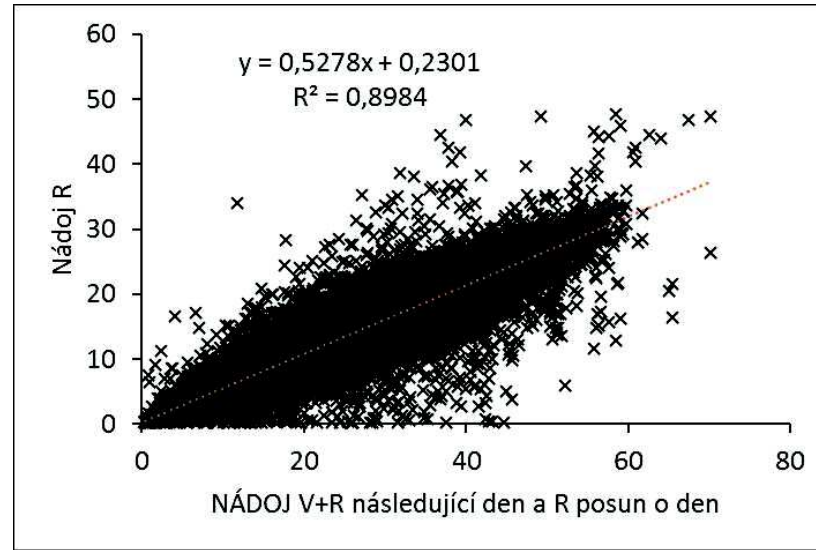
## Interval 11 -13 D

	Nádoj R	Nádoj V	NÁDOJ R+V jeden den	NÁDOJ V+R následující den
<i>n</i>	131015	132010	131015	130743
<i>x</i>	13,71	11,82	25,53	25,56
<i>g</i>				
<i>sx</i>	5,075	4,349	9,099	9,132
<i>vx</i>	37,0	36,8	35,6	35,7
<i>min</i>	0,20	0,20	0,40	0,40
<i>max</i>	47,70	43,90	70,60	70,20
<i>Rmax-min</i>	47,50	43,70	70,20	69,80
<i>medián</i>	13,50	11,60	25,20	25,20
<i>horní q</i>	10,10	8,80	19,10	19,10
<i>dolní q</i>	17,10	14,70	31,80	31,80

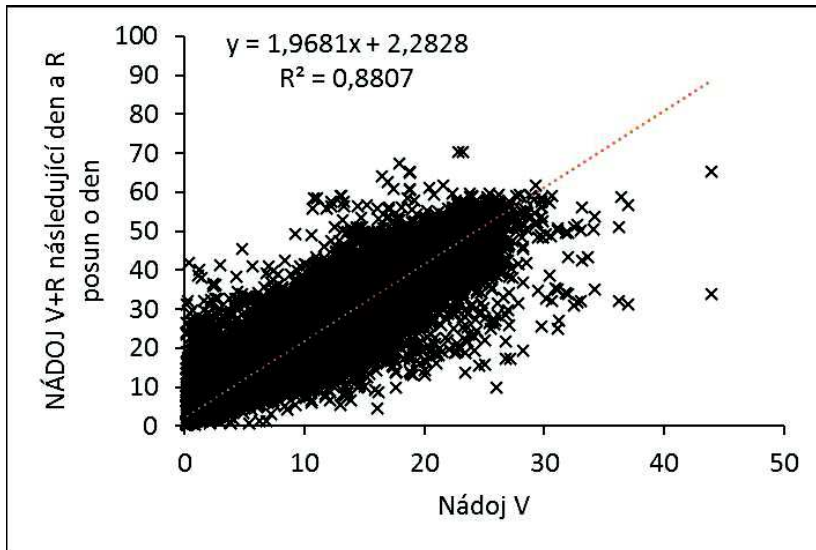
y	x	Lineární	n	R	r
NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj R	$y = 1,7021x + 2,2064$	126793	0,8984	0,9478 ***
Nádoj R	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	$y = 0,5278x + 0,2301$	126793	0,8984	0,9478 ***
NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	Nádoj V	$y = 1,9681x + 2,2828$	126793	0,8807	0,9385 ***
Nádoj V	NÁDOJ V+R následující den a R posun o den	$y = 0,4475x + 0,3893$	126793	0,8807	0,9385 ***



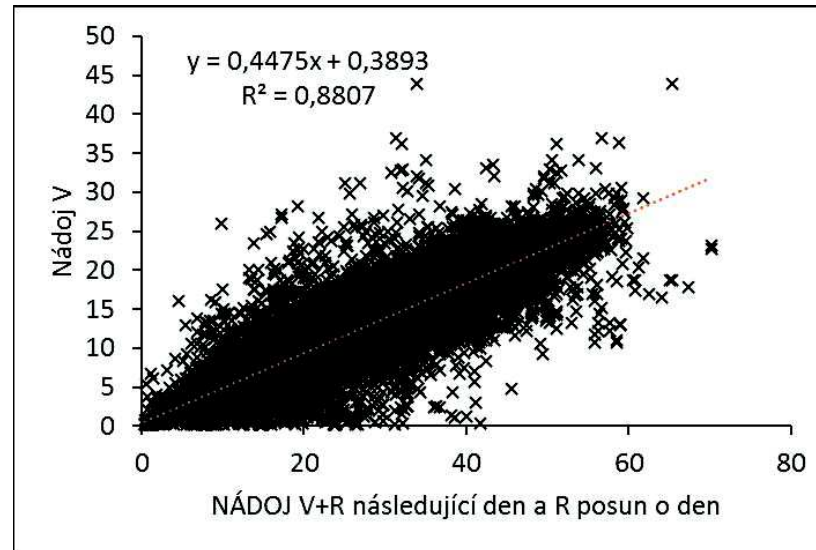
Lineární  $y = 1,7021x + 2,2064$   $n = 126793$   
 $R^2 = 0,8984$   $r = 0,948^{***}$



Lineární  $y = 0,5278x + 0,2301$   $n = 126793$   
 $R^2 = 0,8984$   $r = 0,948^{***}$



Lineární  $y = 1,9681x + 2,2828$   $n = 126793$   
 $R^2 = 0,8807$   $r = 0,938^{***}$



Lineární  $y = 0,4475x + 0,3893$   $n = 126793$   
 $R^2 = 0,8807$   $r = 0,938^{***}$