

SBORNÍK

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Rostlinná výroba

ZELINÁŘSTVÍ

5

ROČNÍK 7 (XXXIV) – PRAHA, KVĚTEN 1961

CENA 18 Kčs

Řídí redakční rada: dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. Václav Káš, doktor zemědělských věd (předseda), inž. Karel Kohout, dopisující člen ČSAZV, prof. dr. inž. Vladimír Kosil, doktor zemědělských věd, inž. Ladislav Laho, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. dr. Pavel Škopík, inž. Juraj Uhliár, dopisující člen ČSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zákopal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1961

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Landovský F.:** Národohospodářský význam zelinářské produkce
 Народнохозяйственное значение овощеводческой продукции
 Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Gemüseproduktion 657
- Mareček F., Trefná E.:** Nastýlání (mulchování) zeleniny polyetylenovou fólií
 Мульчирование овощей полиэтиленовой пленкой
 Bodenbedeckung (Mulchen) von Gemüse mit Polyäthylenfolien 663
- Podešva J.:** Studie o možnostech praktického využití umělého přisvětlování sazenic rychlených zelenin
 Изучение возможностей практического использования искусственного дополнительного освещения рассады выгоночных сортов овощей
 Studie zu den Möglichkeiten der Anwendung einer künstlichen Zusatzbelichtung von Treibgemüsesetzlingen 679
- Štambera J.:** Průzkum vlastností prvních filiálních generací při šlechtění skleníkových odrůd okurek na heterózní efekt
 Изучение свойств первых филиальных генераций при селекции тепличных сортов огурца, направленной на получение гетерозисного эффекта
 Durchforschung der Eigenschaften der ersten Filialgenerationen bei der Züchtung von Glashaushurkensorten auf den Heterosis-Effekt
 An investigation of the properties of the first filial generations in breeding greenhouse cucumber races for heterosis effect 705
- Valenta M.:** Stanovení derivátů indolu v rostlinném materiálu III.
 Определение дериватов индола в растительном материале III
 Bestimmung der Indolderivate im Pflanzenmaterial III.
 Determination of indole derivatives in plant material III. 717

Národohospodářský význam zelinářské produkce

Народнохозяйственное значение овощеводческой продукции

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Gemüseproduktion

Doc. dr. František LANDOVSKÝ

Vysoká škola zemědělská, Praha

Zelenina jako důležitá součást moderní hygienické výživy má v našem národním hospodářství prvořadý význam. Dnešní vysoké a na lidský organismus velmi náročné tempo života vyžaduje, aby pečlivě uváženou a správnou výživou bylo náležitě postaráno o zajištění zdraví našich pracujících.

Jedině dostatečný, každodenní a plynulý konzum zeleniny, která svými komplexními účinky blahodárně působí na výměnu látek v lidském organismu, jakož i na udržení životní svěžesti až do pozdního věku, dává našim hygienikům a dietologům klíč k zajištění a udržení zdraví národa.

Zelenina obsahuje vedle vody značné množství biogenních solí povahy převážně zásadotvorné, podobně jako ovoce. Zdánlivou kyselost některých zelenin způsobují organické kyseliny, které se však v těle neutralizují, takže nemají škodlivé účinky.

U listových zelenin převládá hlavně chlorofyl, který příznivě působí na tvorbu krve. Též provitamin A v podobě beta karoténu a rovněž vitamin C je ve značné míře zastoupen v zelených částech rostlin. Kaloricky jsou zeleniny poměrně chudé, jelikož obsahují celkově málo tuků, nejvýše 0,5 %. Dusíkatých látek a bílkovin bývá zde až 5 %, kdežto glycidů až 12 %. Zvláště cenný pro diabetiky je inulin, který je obsažen hlavně v černém kořenu a v hlízách topinamburů.

Ze stanoviska hygienického klademe důraz na to, aby spotřebitel dostal zeleninu čerstvou, zdravotně nezávadnou, kdy je biologicky nejcennější, a vždy v pestřejším sortimentu, abychom se vyhnuli eventuálním strumigenním účinkům, které mohou být způsobeny nadměrným a dlouhodobým konzumem jednoho druhu zeleniny.

Naše nynější roční spotřeba zeleniny na osobu se odhaduje na 50 kg, což je pro udržení dokonalého stavu lidského organismu nedostatečné. Proto počítá plán ČSAZV se zvýšením roční spotřeby na 86 kg. Abychom plně kryli potřebu lidského organismu cennými vitamíny, jakož i ostatními životodárnými látkami, jež si lidský organismus vytvořit nemůže, bude v budoucnosti nutné zvýšit roční spotřebu zeleniny pro osobu na 140 kg.

Po stránce výnosové zaručuje zelinářská produkce při intenzivním provozu rentabilitu podnikání. Vysoká agrotechnika jednotlivých zelenin vyžaduje dostatek

odborných pracovníků; při polním zelinářství nutno počítat s 2–3 pracovníky na 1 ha, u zasklených ploch se 6–10 pracovníky na 1 ha, i když uvažujeme dostatečnou mechanizaci provozu.

V době před druhou světovou válkou nebyla produkce zeleniny řešena cílevědomě tak, aby trh byl rovnoměrně a plynule zásobován po celý rok. Značná kvanta rané a drahé zeleniny se dovážela, naproti tomu přebytkové špičky levné pozdní zeleniny byly vyváženy do zahraničí, ovšem za ceny, které často nekryly ani výrobní náklady. Pro informaci uvádím přehled dovozu a vývozu hlavních druhů zeleniny od roku 1920 do roku 1938:

Druhové označení	Dovoz q	V tisících Kčs	Vývoz q	V tisících Kčs
Cibule	86 991	15 469	13 954	1297
Zelí čerstvé	28 660	2 442	57 608	2446
Květák	19 670	3 991	488	70
Rajská jablka	6 636	2 119	676	73
Okurky čerstvé	7 986	1 767	53 067	3407

Z uvedeného přehledu je patrné, že byly dováženy ve velkých množstvích i takové druhy zeleniny, které se u nás velmi dobře daří, jako cibule, zelí, květák rajčata, okurky, a tím byla vědomě brzděna naše domácí produkce.

Stejně tomu bylo i u zeleninových semen, kde dovoz značně převyšoval vývoz. Tak v období od roku 1920 do roku 1938 bylo průměrně ročně dovezeno 937 q zeleninových semen v ceně 1,791 000 Kč a v téže době bylo vyvezeno 521 q zeleninových semen v ceně 729 000 Kč. Nebylo přihlíženo k tomu, že semena cizí proveniencie z klimatů často protichůdných nám po pěstitelské stránce nevyhovovala.

V kapitalistické republice řešila zelinářský výzkum pouze Výzkumná zelinářská stanice v Průhonicích, která se zabývala též šlechtěním zeleniny. Na této stanici pracoval po řadu let jeden, později dva vysokoškolsí pracovníci. Při srovnání tohoto stavu s nynějším stavem zjistíme, že zelinářský výzkum je řešen na řadě specializovaných stanic a v čele této rozsáhlé vědeckoodborné práce stojí Výzkumný ústav zelinářský ČSAZV v Olomouci, který je vybaven rozsáhlými skleníky, takže může řešit i otázky rychlení zeleniny pod sklem.

Naši mladí vědeckovýzkumní pracovníci mají tak možnost pracovat na všech problémech, které se týkají vědeckého řízení a organizace provozu socialistické zelinářské velkoprodukce. Možno konstatovat, že na poli vědeckého bádání v zelinářství se naši vědečtí pracovníci mohou řadit mezi seriózní pokrokové pracovníky nejvyspělejších států, o čemž svědčí publikované vědecké problémy, které řeší otázky spadající do agrotechniky, fyziologie, vodního režimu, jakož i výživy zeleniny, jejího zdravotního stavu, i přehled studia o tvorbě nové živé hmoty.

Zelinářská produkce v ČSSR prodělala velké změny, neboť přešla od individuální malovýroby na socialistickou velkovýrobu, takže nyní mají naši pěstitelé veškeré možnosti dalšího růstu jak v mechanizaci provozu, tak i v stavbě dalších zasklených prostorů, aby konzum byl po celý rok plynule zásobován dostatkem zeleniny.

Důležitým předpokladem zajištění hodnotné produkce zeleniny je otázka dostatečného množství kvalitních osiv tuzemské proveniencie. Naše šlechtitelské stanice mají v udržovacím šlechtění celkem 33 druhů ve 158 odrůdách; tento sortiment bude nutno doplnit a rozšířit zvláště o speciální odrůdy pro rychlení

в застекленных просторах, jakož i o některé vysokoprodukční odrůdy pro volnou půdu. Nutno zdůraznit, že máme již větší množství původních odrůd, které se vyznačují vysokou produktivností a současně též výbornou hodnotou. Naše produkce zeleninových semen celkem plní plánované úkoly, takže jsme v produkci kvalitního osiva téměř soběstační. Vědečtí pracovníci, kteří řeší zelinářské problémy, jsou v úzkém kontaktu s výrobní praxí ve družstvech i na státních statcích, čímž máme zaručeno vědecké řízení a další rozvoj zelinářské velkovýroby pro příští leta.

Народнохозяйственное значение овощеводческой продукции

Доц. д-р Франтишек ЛАНДОВСКИ

Сельскохозяйственный институт, Прага

Овощи в качестве важной составной части современного гигиенического питания в нашем народном хозяйстве занимают первое место. В настоящее время существующий высокий темп жизни, предъявляющий большие требования к человеческому организму, вызывает необходимость в том, чтобы путем тщательного продуманного и правильного питания надлежащим образом обеспечить здоровье наших трудящихся.

Только достаточное, ежедневное и постоянное потребление овощей, которые своими комплексными действиями благотворно влияют на обмен веществ в человеческом организме, как и на сохранение жизненной свежести до старшего возраста, предоставляет нашим гигиеникам и диетологам ключ к обеспечению и сохранению здоровья народа.

Кроме воды овощи содержат, аналогично как и фрукты, значительное количество биогенных солей главным образом щелочеобразовательного характера. Мнимую кислоту некоторых овощей вызывают органические кислоты, которые, однако, в теле нейтрализуются, так что не действуют вредно.

У листовых овощей главным образом преобладает хлорофилл, благоприятно действующий на образование крови. Также провитамин А в виде бета-каротина, одинаково и витамин С в значительной мере представлены в зеленых частях растений. В отношении калорий овощи сравнительно бедны, так как в общем они содержат мало жира, не более 0,5 %. Азотистых веществ и белков в них до 5 %, тогда как углеводов до 12 %. Особенно ценный для диабетиков инсулин содержится главным образом в козелеце — сладком корне и в клубнях типинамбура.

С гигиенической точки зрения особое значение придается тому, чтобы потребитель получал овощи свежие, невредные в отношении здоровья, и в тот период, когда они в биологическом отношении наиболее ценные и всегда в более пестром сортименте, чтобы избежать возможного заболевания щитовидной железы, которое может появиться при излишнем и длительном потреблении одного вида овощей.

Теперешнее состояние годового потребления овощей на душу населения у нас можно оценить в 50 кг, что для поддержания хорошего состояния человеческого организма недостаточно. Поэтому план ЧСАСХН рассчитывает на повышение годового потребления до 86 кг. Для полного покрытия потребности человеческого организма в ценных витаминах, как и остальных животворных веществах, которые человеческий организм не может создать, в будущем необходимо будет повысить годовое потребление овощей на душу населения до 140 кг.

Также и в отношении урожаев овощеводческая продукция при интенсивном производстве обеспечивает рентабельность предприятия.

Высокая агротехника отдельных овощей требует достаточного количества специалистов; при полевом овощеводстве нужно на 1 га рассчитывать 2—3 работника, для теплиц — 6—10 человек на 1 га, хотя и учитывается достаточная механизация производства.

В период перед второй мировой войной продукция овощей не была решена целенаправленно, т. е. так, чтобы рынок равномерно и бесперебойно снабжался в течение всего года. Значительное количество ранних и дорогих овощей импор-

тировалось, напротив, избыточное количество дешевых поздних овощей вывозилось за границу, однако за цены, которые часто не покрывали даже издержек производства. Для информации приводим обзор импорта и экспорта главных видов овощей с 1920 по 1938 гг.:

Виды овощей	Импорт в ц	В тысячах крон	Экспорт в ц	В тысячах крон
Лук	86 991	15 469	13 954	1297
Белокочанная капуста свежая	28 660	2 442	57 608	2446
Цветная капуста	19 670	3 991	488	70
Томаты	6 636	2 119	676	73
Огурцы свежие	7 986	1 767	53 067	3407

Из приведенного обзора видно, что в большом количестве импортировались и такие хорошо растущие у нас виды овощей, как лук, кочанная капуста, цветная капуста, томаты, огурцы, а тем самым сознательно тормозилась наша отечественная продукция.

Аналогично этому обстояло дело и с семенами овощей, у которых импорт значительно превышал экспорт. За период с 1920 по 1938 гг. в среднем за год было завезено 937 ц овощных семян стоимостью 1,791 000 крон и в то же время было экспортировано 521 ц овощных семян в цене 729 000 крон. Не учитывалось также, что семена чужого происхождения, полученные в местностях с нередко противоположным климатом, не отвечали нашим условиям выращивания.

Овощеводческое исследование в капиталистической республике проводила только Научно-исследовательская станция овощеводства в Пругоницах, которая занималась также и селекцией овощей. На этой станции в течение ряда лет работал один, позже два сотрудника с высшим образованием. Если сравнить это состояние в теперешнем, видно, что овощеводческое исследование проводится на ряде специализированных станций, и во главе этой обширной специальной научной работы стоит Научно-исследовательский институт овощеводства ЧСАСХН в Олсмуце, оснащенный обширными теплицами, так что он может решать и вопросы выгонки овощей в закрытом грунте.

Наши молодые научно-исследовательские работники имеют возможность работать над всеми проблемами, которые касаются научного управления и организации производства социалистической овощеводческой крупной продукции. Можно констатировать, что в области овощеводческого научного исследования наши научные работники входят в число серьезных передовых работников наиболее развитых стран, о чем свидетельствуют публикуемые научные проблемы, которые решают вопросы, касающиеся агротехники, генетики, физиологии, водного режима, как и питания овощей, их состояния здоровья и обзор работ об образовании новой живой массы.

Овощеводческая продукция в ЧССР сильно изменилась, перейдя от индивидуального мелкого производства к социалистическому крупному производству, так что теперь наши овощеводы имеют все возможности для дальнейшего роста как в области механизации производства, так и в области строительства дальнейших тепличных помещений с тем, чтобы потребитель круглый год бесперебойно получал достаточное количество овощей.

Важной предпосылкой обеспечения ценной продукции овощей является вопрос достаточного количества качественного посевного материала отечественного происхождения. Наши селекционные станции производят семена элиты всего 33 видов или 158 сортов овощей, так что этот сортимент нужно будет дополнить и расширить главным образом за счет специальных сортов для выгонки в теплицах, так же как и за счет некоторых высокопродуктивных сортов для открытого грунта. Необходимо подчеркнуть, что у нас имеется уже большое количество оригинальных сортов, которые отличаются высокой продуктивностью, а также и превосходным внутренним качеством. Наша продукция овощных семян выполняет общие плановые задания, так что по продукции качественного посевного мате-

риала мы почти независимы. Научные работники, решающие овощеводческие проблемы, находятся в тесном контакте с производственной практикой в ЕСХК и госхозах, чем гарантируется научное руководство и дальнейшее развитие крупного овощеводства на будущие годы.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Gemüseproduktion

Dozent Dr. František LANDOVSKÝ

Landwirtschaftliche Hochschule, Prag

Das Gemüse stellt einen wichtigen Bestandteil unserer modernen und hygienischen Ernährung dar und ist von erstrangiger Bedeutung für unsere Volkswirtschaft. Unser, gegenwärtig so hohes und den menschlichen Organismus derart in Anspruch nehmendes Lebenstempo erfordert eine gebührende Sicherstellung der Gesundheit unserer Werktätigen durch eine sorgsam erwogene und richtige Ernährungsweise.

Nur der ausreichende, tagtägliche und kontinuierliche Gemüsekonsum, der dank seinen komplexen Auswirkungen den Stoffwechsel innerhalb des menschlichen Organismus sowie auch die Erhaltung der Lebensfrische bis ins späte Alter wohltuend beeinflusst, bietet unseren Hygienikern und Diätologen ein Mittel zur Sicherung und Erhaltung der Volksgesundheit.

Von Wasser abgesehen, enthält das Gemüse, ähnlich wie Obst, eine bedeutende Menge biogene Salze von überwiegend basischer Natur. Die scheinbare Azidität bestimmter Gemüsearten wird durch organische Säuren verursacht, die jedoch im Körper neutralisiert werden, so daß sie keine schädlichen Wirkungen mehr haben.

Beim Blattgemüse überwiegt vor allem der Chlorophyllgehalt, der die Blutbildung günstig beeinflusst. In den grünen Pflanzenteilen sind auch das Provitamin A in Gestalt des Beta-Karotins und zugleich auch das Vitamin C in bedeutenden Masse vertreten. Kalorisch ist das Gemüse verhältnismäßig arm, weil es im großen ganzen nur wenig (höchstens 0,5 %) Fettstoffe enthält. Stickstoffhaltige Substanzen und Eiweißstoffe pflegen hier bis 5 % zu erreichen, während der Glyzidgehalt bis auf 12 % ansteigt. Für Diabetiker ist besonders das Inulin wertvoll, das vor allem in der Schwarzwurzel und in den Topinamburknollen enthalten ist.

Vom hygienischen Standpunkt wird mit Nachdruck betont, daß der Verbraucher stets frisches, gesundheitlich einwandfreies Gemüse erhalten soll und dies zu einer Zeit, wo es biologisch am wertvollsten ist. Das Gemüsesortiment soll immer abwechslungsreich sein, um eventuellen strumigenen Auswirkungen, die durch einen übermäßigen und langdauernden Konsum einer und derselben Gemüseart entstehen können, vorzubeugen.

Gegenwärtig wird bei uns der jährliche Gemüseverbrauch auf 50 kg pro Kopf der Bevölkerung geschätzt, was für die Erhaltung des menschlichen Organismus in gutem Zustand nicht ausreichend ist. Die Tschechoslowakische Akademie der Landwirtschaftswissenschaften rechnet daher mit einer Steigerung des Jahresbedarfs an Gemüse auf 86 kg. Um jedoch den Bedarf des menschlichen Organismus an wertvollen Vitaminen und anderen lebensspendenden Substanzen, die der menschliche Organismus von sich selbst nicht bilden kann, voll zu decken, werden wir gezwungen sein, den Jahresbedarf an Gemüse in der Zukunft auf 140 kg pro Kopf zu erhöhen.

Vom ertragswirtschaftlichen Gesichtspunkt verbirgt die intensiv betriebene Gemüseproduktion die Rentabilität der Betriebe.

Die hochentwickelte Agrotechnik einzelner Gemüsearten setzt das Vorhandensein einer entsprechenden Anzahl von Fachkräften voraus; der Feldgemüsebau hat mit 2—3, die Gemüsetreiberei mit 6—10 Kräften je Hektar selbst dann zu rechnen, wenn wir eine ausreichende Mechanisierung des Betriebes in Betracht ziehen.

In der Zeit vor dem zweiten Weltkriege war die Gemüseproduktion nicht derart zielbewußt organisiert, damit der Markt gleichmäßig und über das ganze Jahr durch beliefert werden konnte. Teuere Frühgemüsearten wurden in großen Mengen aus dem Auslande ein und Überschüsse der Spätgemüse ins Ausland ausgeführt, allerdings zu Preisen, die oft nicht einmal die Produktionskosten deckten. Informationshalber führe ich eine Übersicht der Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Gemüsearten für die Zeit von 1920 bis 1938:

Gemüseart	Einfuhr dz	in 1000 Kčs	Ausfuhr dz	in 1000 Kčs
Zwiebel	86 991	15 469	13 954	1297
Frischer Weißkohl	28 660	2 442	57 608	2446
Blumenkohl	19 670	3 991	488	70
Tomaten	6 636	2 119	676	73
Frische Gurken	7 986	1 767	53 067	3407

Man ersieht daraus, daß man in großen Mengen auch solche Gemüsearten einfuhrte, die bei uns sehr gut gedeihen, wie z. B. Zwiebel, Weißkohl, Blumenkohl, Tomaten und Gurken. Dadurch wurde unsere heimische Produktion absichtlich gehemmt.

Dasselbe galt auch für die Gemüsesamen, deren Einfuhr bei weitem die Ausfuhr überflügelte. So sind in der Zeitspanne von 1920 bis 1938 im Jahresdurchschnitt 937 dz Gemüsesamen im Werte von 1,791.000 Kč eingeführt und gleichzeitig 521 dz im Werte von 729.000 Kč ausgeführt worden. Dabei nahm man keine Rücksicht darauf, daß Samen fremder Provenienz, aus oft diametral entgegengesetzten klimatischen Verhältnissen stammend, vom züchterischen Standpunkt unseren Anforderungen nicht entsprachen.

Mit der Gemüsebauforschung befaßte sich in der ersten Republik nur die Gemüseforschungsstelle in Prühonice, die auch der Gemüsezüchtung ihre Aufmerksamkeit widmete. Eine Reihe von Jahren arbeiteten dort nur eine, später zwei Hochschulkräfte. Nach dem heutigen Stand der Dinge gibt es bei uns mehrere spezialisierte Forschungsstellen, mit dem Gemüseforschungsinstitut der Tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften in Olomouc an der Spitze dieser wissenschaftlich-fachmännischen Arbeit. Das Institut ist mit umfangreichen Treibhäusern ausgestattet, so daß es imstande ist, auch Fragen der Züchtung von Treibgemüse unter Glas zu lösen.

Unserem forschungswissenschaftlichen Nachwuchs wird auf diese Weise die Gelegenheit geboten, sich mit allen Problemen zu befassen, die mit der wissenschaftlichen Lenkung und Betriebsorganisation der sozialistischen Gemüsegroßzeugung zusammenhängen. Es steht fest, daß unsere Wissenschaftler auf dem Gebiet der Gemüseforschung zu den seriösen und fortschrittlichen Fachleuten der am meisten entwickelten Staaten gerechnet werden können. Dafür zeugen ihre wissenschaftlichen Publikationen, die sich mit Problemen aus den Gebieten der Agrotechnik, Genetik, Physiologie, Wasserwirtschaft, der Ernährung der Gemüsepflanzen sowie ihres Gesundheitszustandes befassen, und außerdem auch die Übersicht der Forschungsarbeiten über die Bildung neuer, lebender Materie.

Die Gemüseproduktion hat in der ČSSR große Veränderungen erfahren, da sie von der individuellen Kleinerzeugung zur sozialistischen Großproduktion übergegangen ist, so daß unsere Gemüsezüchter nunmehr alle Möglichkeiten einer weiteren Entfaltung sowohl in der Betriebsmechanisierung als auch im Bau von weiteren Treibhäusern und Frühbeeten haben, um die Verbraucher das ganze Jahr durch ununterbrochen mit Gemüse in ausreichenden Mengen zu beliefern.

Eine wichtige Voraussetzung für die Sicherstellung einer wertvollen Gemüseproduktion bildet allerdings die Lösung der Frage einer ausreichenden Produktion von Qualitätssaatgut inländischer Herkunft. Unsere Züchtungsstationen sorgen für die züchterische Erhaltung von insgesamt 33 Gemüsearten, die zusammen 158 Sorten zählen. Dieses Sortiment muß weiter ergänzt und vermehrt werden, und zwar vor allem um Spezialsorten von Treibgemüse zum Anbau unter Glas, sowie auch um einige Hochleistungssorten für den Feldgemüsebau. Es ist zu betonen, daß wir bereits eine größere Anzahl Originalsorten besitzen, die sich durch ihre hohe Produktivität und zugleich auch durch erstklassigen inneren Wert auszeichnen. Unsere Gemüsesamenproduktion erfüllt als Ganzes die geplanten Aufgaben, so daß wir in der Erzeugung des Qualitätssaatgutes vom Auslande beinahe unabhängig sind. Die wissenschaftlichen Kräfte, die sich mit der Lösung von Problemen des Gemüsebaus befassen, stehen in engem Kontakt mit der Produktionspraxis der LPG und VEG, wodurch die wissenschaftliche Lenkung und weitere Entwicklung der Gemüsegroßproduktion für die kommenden Jahre gewährleistet sind.

Nastýlání (mulchování) zeleniny polyetylenovou fólií

Мульчирование овощей полиэтиленовой пленкой

Bodenbedeckung (Mulchen) von Gemüse mit Polyäthylenfolien

Inž. František MAREČEK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Dr. Emilie TREFNÁ

Hydrometeorologický ústav, Praha

Úvod

Znakem stále se zvyšující životní úrovně obyvatelstva ČSSR je každoročně stoupající spotřeba zeleniny. Současně se však zvyšují i nároky na její kvalitu a také na lepší druhové složení. Klesá zájem o hrubé, vlákninou bohaté druhy jako jsou zelí, mrkev, a stoupá poptávka po druzích jemnějších, především po plodových zeleninách, rajčatech, paprice, cukrových melounech apod.

Kromě toho je nutno zlepšit i plynulost zásobování čerstvou zeleninou, zejména v první polovině roku. Proto se v posledních letech tak rozšířilo rychlení zeleniny ve sklenících a podstatně se zvýšil její dovoz z jižních států.

Protože rychlení je velmi nákladným způsobem pěstování a také dovoz je ve značném měřítku obtížný, je nutno hledat ekonomičtější způsoby, jak zvýšit výnosy, ranost a kvalitu zeleniny, především druhů plodových zelenin.

Všeobecná část

Jedním ze způsobů, jak zvýšit výnos plodin, je nastýlání (mulchování). Význam nastýlání byl zdůrazňován především v ovocnářství, kde se používalo nejdříve. Nastýláním se zvětšuje zásoba půdní vláhy, protože odtok povrchové vody je na nastýlaných pozemcích menší a také výpar je nižší (F e k e t e, 1956, L a t i m e r, 1957). Nastýláním se zabráni rozrušování půdního povrchu, takže i struktura půdy je lepší (S t e w a r t 1957). Podle druhu použité nastýlky je možno zvýšit i obsah půdního humusu (N a j m r, 1957). Jak uvádějí J o f f e (1959), V l č e k (1959) a F ü s s (1957), může se vhodně použitou nastýlkou do značné míry regulovat i teplota půdy. Nastýlka má velký vliv na vyzařování tepla z půdy. Oteplování půdy je stejnoměrnější a také kolísání teploty je jak během dne, tak i během roku menší. Podle K u ž n i a r a (1957) má nastýlání kladný vliv i na vývoj mikroorganismů, intenzitu nitrifikace a výskyt azotobaktera.

Dobré výsledky s nastýláním půdy se získaly i v boji proti plevelům (Pratt, 1958, Edelštein, 1953, 1955).

Proto také výsledky, získané nastýláním, byly téměř vždy kladné; dosáhlo se vyšších a většinou i kvalitnějších výnosů. Přesto však se nastýlání příliš nerozšířilo. Hlavní příčinou je nedostatek vhodného materiálu k nastýlání. Nejdříve se používalo papíru, lepenky, mořené dřevité vlny, později nejrůznějšího organického materiálu, jako slámy, natě, listí, rašeliny, pilin, řezaného proutí apod. (Krummsdorf, 1956, Spice, 1958 aj.). Nastýlání těmito druhy materiálu je nákladné, není pohodlné a nelze je aplikovat pro všechny plodiny. Málo vhodné jsou pro nastýlání zeleniny.

Nové možnosti širokého a všestranného využití nastýlání se otvírají využitím plastických fólií. Z plastických hmot se osvědčily nejlépe fólie polyetylenové, které jsou lehké, pevné, trvanlivé a dobře izolují proti vlhkosti (Bucloň, 1958). Při použití fólií lze celý proces nastýlání dobře mechanizovat. Fólie se rozvinují z cívek, připevněných na traktor, přičemž se speciálním zařízením připevňují k zemi (Morris, 1957, Hesselthaler, 1958). Fólie se pokládají buď na vysazené rostliny, které se protáhnou vyříznutým otvorem, nebo se napínají na neosázenou zem. Ve fólii se pak vyříznou otvory, do nichž se rostliny vysadí (Sonvil, 1957, Spice, 1958).

Používají se buď fólie průsvitné nebo neprůsvitné, černě zbarvené (Löbner, 1959, Pfeil, 1959). Prokázalo se, že se půda nastýlaná fóliemi prohřívá, což má při současném větším zadržování půdní vláhy velký význam pro zvýšení půdní úrodnosti (Breider, 1958, Bourdier, 1959). Tmavě zbarvené fólie, které zabraňují přístupu světla na povrch zakryté půdy, dokonale chrání půdu před zaplevelením (Pratt, 1958, Pastac, 1959). U plodin, jejichž ovoce leží na zemi a které je nutno normálně podkládat dřevitou vlnou, např. jahody, fólie chrání plody před znečištěním (Fekete, 1958).

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem se dosáhly nastýláním vyšší a ranější výnosy květin, zeleniny, ovoce, školkařského materiálu a jiných plodin. Z těchto důvodů jsme také ve VÚRV Ruzyně v roce 1959 vyzkoušeli nastýlání fóliemi z plastických hmot.

Pracovní postup a metodika

V orientačních pokusech, konaných v roce 1958, se použilo k nastýlání polyamidových fólií. Protože za suchého počasí křehly, praskaly a byly málo trvanlivé, nastýlalo se v roce 1959 fóliemi polyetylenovými. Ty se osvědčily daleko lépe. Během celého období nastýlání zůstaly vláčné a pevné. Po skončení pokusu je bylo možno svinout, takže se použily ještě pro další vegetační období. Fólie byla 0,08 mm silná, bezbarvá. Jednotlivé pruhy fólie 120 cm široké byly slepeny lepicí páskou „Isolepa“ v souvislou plachtu, přikrývající pokusné parcely. Na okrajích parcel byla fólie zahrnuta do země. Tato ochrana však nestačila proti větřům, které fólii nadouvaly a odnášely. Pohybující se fólie vytrhávala mladé, ještě nedostatečně zakořenělé rostliny. Proto se musela fólie upevnit napříč nataženými dráty. Takto připevněné fólie se větrem nepohybovaly a zůstaly pevně přisedlé k zemi.

Hrnková sadba zelenin se vysazovala tak, že se fólie v místě výsadby rozřízla nožem a vzniklým otvorem se rostliny zasadily. Po zasazení se rozříznutá fólie zalepila lepicí páskou, takže půda byla až na malé otvory kolem rostlin zcela zakryta fólií.

Vysadily se čtyři varianty, a to:

Okurky odrůdy „Mladoboleslavská“, vysety 15. IV., hrnkovány 23. IV., vysazeny 20. V. do sponu 100 cm X 50 cm.

Cukrové melouny odrůda „Lednický cukrový“, vysety 29. IV. (náhradní výsev), hrnkovány 16. V., vysazeny 1. VI. do sponu 100 cm X 50 cm.

Rajčata odrůda „Condine Red“, vyseta 28. III., hrnkována 14. IV., vysazena 22. V. do sponu 80 X 70 cm.

Paprika odrůda „Česká raná“, vyseta 13. II., hrnkována 25. III. (po jedné rostlině), vysazena 20. V. do sponu 50 X 50 cm.

Pokusné parcely byly 10 m² velké a byly u krytých i nekrytých kontrolních parcel čtyřikrát opakovány.

Od výsadby pokusných rostlin až do ukončení sklizně se sledovala teplota půdy v hloubkách 0 cm, 2 cm, 5 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm a 50 cm. Kromě toho se v těchto hloubkách zjišťoval i průběh půdní vlhkosti.

Experimentální část

Teplota půdy

Měřením se zjistilo, že fólií přikrytá půda se zahřívá daleko více než půda nepřikrytá. Za pozorované období (od 1. VI. 1959 do 30. IX. 1959) se v jednotlivých hloubkách půdy dosáhlo celkové sumy teplot a teplotních rozdílů, uvedených v tabulce I.

I.

Hloubka půdy cm	Celková suma teplot °C		Průměrná denní teplota °C		Rozdíl průměrných denních teplot parcel krytých a nekrytých °C		
	kryto	nekryto	kryto	nekryto	největší	nejmenší	průměrný
0	2 926	2 343	25,0	20,0	9,9 (14. VI. 59)	1,0 (17. IX. 59)	5,0
2	2 883	2 337	24,6	20,9	10,8 (24. VI. 59)	1,4 (13. VIII. 59)	4,6
5	2 841	2 328	24,3	20,9	7,7 (23. VI. 59)	1,3 (13. VIII. 59)	3,4
10	2 814	2 296	24,0	19,6	7,2 (23. VI. 59)	0,8 (6. VII. 59)	4,4
20	2 681	2 216	22,9	18,9	6,3 (22. VI. 59)	1,0 (5. VII. 59)	4,0
30	2 640	2 226	22,6	19,0	5,6 (15. VI. 59)	1,7 (29. VIII. 59)	3,6
40	2 510	2 143	21,5	18,3	4,7 (21.—23. VI. 59)	1,8 (22. VII. 59)	3,2
50	2 449	2 114	20,9	18,1	4,4 (24. VI. 59)	0,8 (6. VII. 59)	2,8

Na povrchu půdy krytých parcel dosahovala teplota až 42,8 °C. Takovou teplotou se zničila i většina vyklíčených plevelů, takže půda byla po celou dobu krytí téměř prostá plevelu. Plevel odolával pouze na porušených místech fólie, kde se mohl vyměňovat vzduch. Z plevelů odolávala vysoké teplotě pouze šrucha obecná (*Portulaca oleracea* L.).

Denní průběh teplot půdy v dekádoových průměrech na krytých i nekrytých parcelách je znázorněn na grafech 1–8. Pro srovnání je na grafu 9 uveden denní průběh teploty vzduchu a slunečního svitu v dekádoových průměrech.

Vlhkost půdy

Měřením se zjistilo, že vlhkost půdy fóliemi krytých parcel byla průměrně o 2,2 – 3,5 % (váž.) větší než na parcelách fóliemi nenastýlaných, jak vyplývá z tabulky II a z grafů č. 10–14.

II.

Datum měření	Hloubka cm	Vlhkost % váž.		Rozdíl %
		kryto	nekryto	
18. V.	10	22,76	19,14	3,62
	20	21,85	20,30	1,55
	30	23,31	21,58	1,73
	40	23,04	21,56	1,48
	50	23,68	21,05	2,63
18. VI.	10	21,17	16,75	4,42
	20	23,40	19,53	3,93
	30	21,32	19,67	1,65
	40	22,12	19,58	2,54
	50	21,11	20,24	0,87
17. VII.	10	23,66	21,80	1,86
	20	23,67	20,80	2,87
	30	23,13	19,01	4,12
	40	21,88	19,23	2,65
	50	20,18	19,46	0,72
19. VIII.	10	24,36	22,49	1,87
	20	25,11	21,53	3,58
	30	27,49	22,27	5,22
	40	23,34	20,72	2,52
	50	19,67	20,70	1,03
18. IX.	10	17,65	10,77	6,88
	20	20,72	17,67	3,05
	30	20,05	16,86	3,19
	40	19,39	16,20	3,19
	50	17,72	16,56	1,16

Fólie pevně přiléhaly k půdnímu povrchu a bránily unikání půdního výparu. Vnitřní strana fólií byla ustavičně orosena a pokryta velkými kapkami vysrážené vody, které skapávaly zpět do země.

Protože byla fólie řídce perforována, mohla zasáknout i voda z dešťových srážek. Pronikala do půdy také otvory, ponechanými okolo rostlin, a otvory mezi jednotlivými fóliemi.

Pokrytí půdy fóliemi, které bylo velmi dokonalé, tedy umožnilo pronikání dešťové vody a současně omezilo půdní výpar. Protože půda přikrytá fólií byla bez plevelů, byl neproduktivní výpar velmi malý a hospodaření půdní vláhou bylo velmi ekonomické.

Sklizňové výsledky

Všechny čtyři druhy zeleniny na mulchovaných parcelách rostly velmi dobře a již za 10–14 dní po výsadbě byl zdaleka patrný rozdíl ve velikosti i výborném zdravotním stavu nastýlaných rostlin. Nápadně větší růst, častější květ, ranější sklizeň i lepší zdravotní stav si nastýlané rostliny udržely až do konce vegetace. U jednotlivých druhů se dosáhlo těchto výsledků:

a) **O k u r k y:** Výnos plodů okurek byl z nastýlaných parcel o 157 % větší než z parcel nenastýlaných. Začátek sklizně byl časnější sice jen o tři dny, zato však se v prvních sklizňových termínech sklídilo z nastýlaných parcel daleko větší množství plodů. Vzhledem k vyšší ceně za rané okurky byla i tržba z nastýlaných parcel o 184 % vyšší. Viz tabulky III a IV.

III.

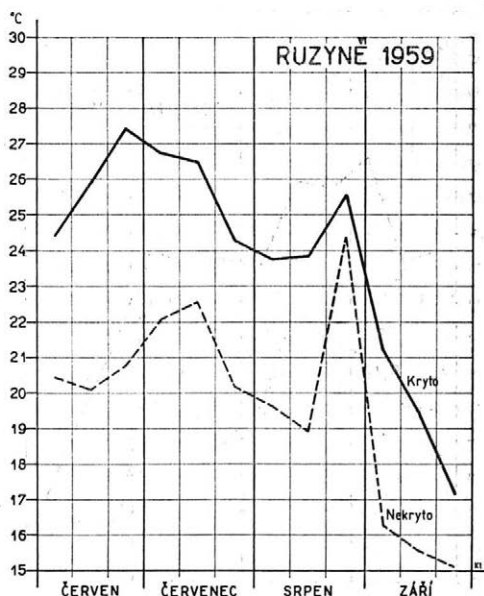
Kombinace	Sklizeň plodů z parcely		Ø váha plodu kg	m %	Sklizeň kg/ar	% ke kontrole
	kg	kusů				
Kryto	65,82	145	0,456	4,83	164,55	257
Nekryto	25,56	71	0,358	7,31	63,91	100

Váha natě po ukončení sklizně činila u nastýlaných parcel 13,43 kg/ar, u nenastýlaných parcel pouze 10,12 kg/ar. Rozdíl váhy natě tedy činil 32 %.

b) **C u k r o v é m e l o u n y:** Výnos plodů cukrových melounů (počítány pouze zralé plody) z nastýlaných parcel byl o 272 % větší než z nenastýlaných parcel. Zvýšila se ranost a také tržba za melouny z nastýlaných parcel byla o 230 % větší než z parcel nenastýlaných. Viz tabulku V a VI. Váhový rozdíl natě



Graf 1. Průběh teploty půdy v 0 cm po dekádách



Graf 2. Průběh teploty půdy ve 2 cm po dekádách

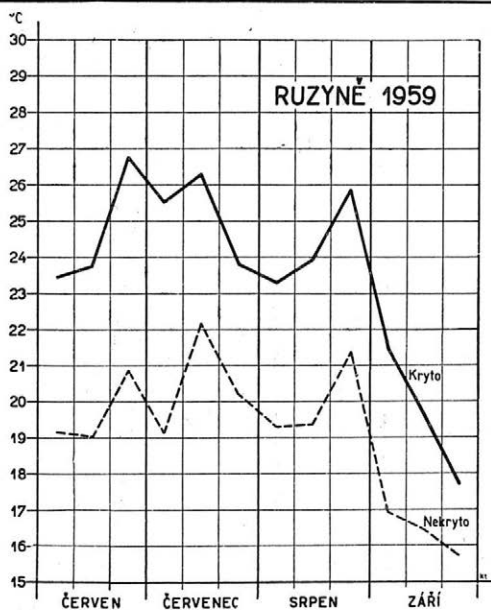
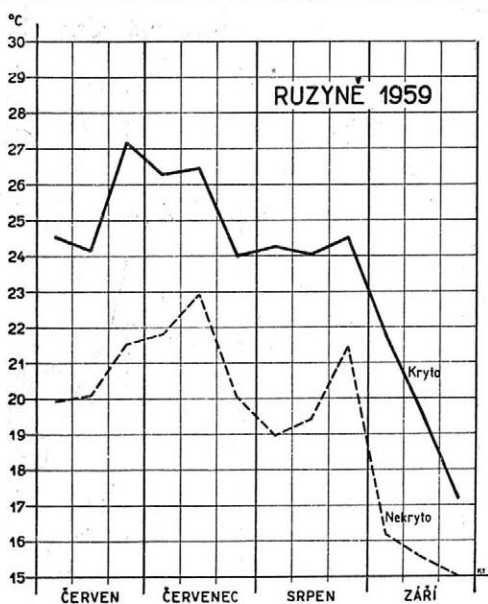
byl po ukončení sklizně značný. Činil u nastýlaných parcel 18,12 kg/ar oproti 4,87 kg/ar z parcel nenastýlaných, tj. 272 %.

IV.

Datum sklizně	Sklizeň ze 4 parcel kg		Tržba ze 4 parcel Kčs	
	kryto	nekryto	kryto	nekryto
3. VII.	1,45	—	8,46	—
6. VII.	11,16	3,34	33,48	7,02
9. VII.	16,95	7,79	50,85	23,34
13. VII.	45,88	10,04	114,69	25,06
16. VII.	20,85	6,44	52,12	18,07
20. VII.	18,83	7,43	47,04	18,54
24. VII.	11,27	3,08	28,17	7,69
29. VII.	28,18	11,15	70,44	27,86
5. VIII.	33,99	10,17	61,15	18,29
14. VIII.	29,51	12,96	29,50	12,96
22. VIII.	19,19	13,84	12,35	11,04
8. IX.	15,46	12,61	4,93	4,00
Celkem	263,29	102,27	513,18	173,87

V.

Kombinace	Sklizeň plodů z parcely		Ø váha plodů kg	m %	Sklizeň kg/ar	% ke kontrole
	kg	kusů				
Kryto	25,15	52	0,523	6,52	69,12	372
Nekryto	7,42	20	0,359	7,80	18,56	100



Graf 3. Průběh teploty půdy v 5 cm po dekadách

Graf 4. Průběh teploty půdy v 10 cm po dekadách

VI.

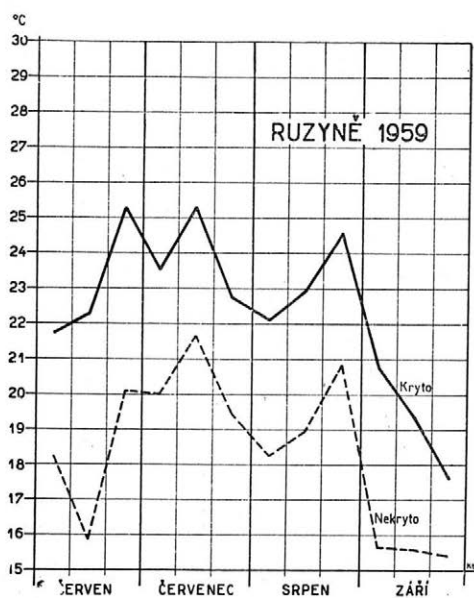
Datum sklizně	Sklizeň ze 4 parcel kg		Tržba ze 4 parcel Kčs	
	kryto	nekryto	kryto	nekryto
25. VIII.	15,76	4,43	31,52	8,86
1. IX.	56,32	19,15	92,64	28,30
8. IX.	21,26	3,51	42,52	6,96
18. IX.	7,26	2,61	14,52	5,22
Celkem	100,60	29,70	165,82	50,48

VII.

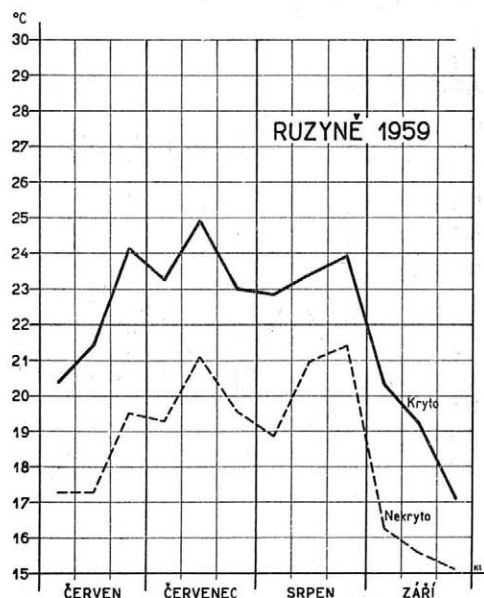
Kombinace	Sklizeň zralých plodů z parcely		Ø váha plodu g	m %	Sklizeň kg/ar	% ke kontrole
	kg	kusů				
Kryto	62,07	918	67,5	1,87	155,17	164
Nekryto	38,36	630	60,5	3,97	95,91	100

c) R a j č a t a: Jak je patrné z tabulky VII, byl výnos zralých plodů rajčat z nastýlaných parcel o 64 % větší než z parcel nenastýlaných. Po ukončení sklizně zralých plodů se sklídily také plody zelené. Jejich výnos byl z nastýlaných parcel také větší, a to o 62 %, jak vyplývá z tabulky VIII.

Začátek sklizně byl u obou kombinací stejný, avšak tržba v důsledku vyšších počátečních sklizní a vyšší ceny byla z parcel nastýlaných větší o 64 %, jak je uvedeno v tabulce IX.



Graf 5. Průběh teploty půdy ve 20 cm po dekádách



Graf 6. Průběh teploty půdy ve 30 cm po dekádách

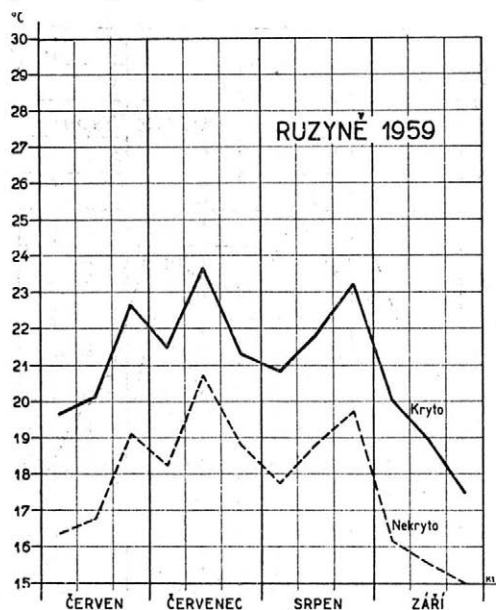
VIII.

Kombinace	Sklizeň nezralých plodů z parcely		Ø váha plodu g	m %	Sklizeň kg/ar	% ke kontrole
	kg	kusů				
Kryto	16,73	430	—	7,07	41,82	162
Nekryto	12,12	285	—	1,53	30,30	100

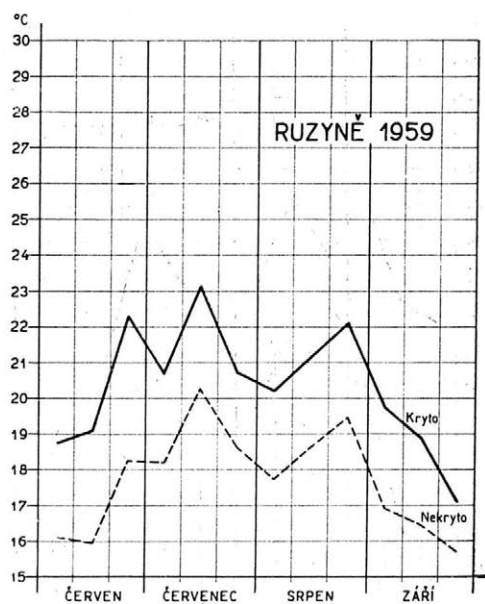
IX.

Datum sklizně	Sklizeň ze 4 parcel kg		Tržba ze 4 parcel Kčs	
	kryto	nekryto	kryto	nekryto
29. VII.	1,11	1,49	3,65	4,87
5. VIII.	8,79	6,54	22,23	16,98
17. VIII.	15,85	9,98	28,51	17,94
21. VIII.	24,91	35,77	64,43	64,35
26. VIII.	57,23	32,54	91,54	52,03
1. IX.	63,96	33,74	89,51	47,21
8. IX.	21,82	9,14	26,16	10,96
16. IX.	21,60	9,29	25,90	11,12
21. IX.	22,08	14,07	26,48	17,94
Celkem	248,28	153,47	378,40	243,40

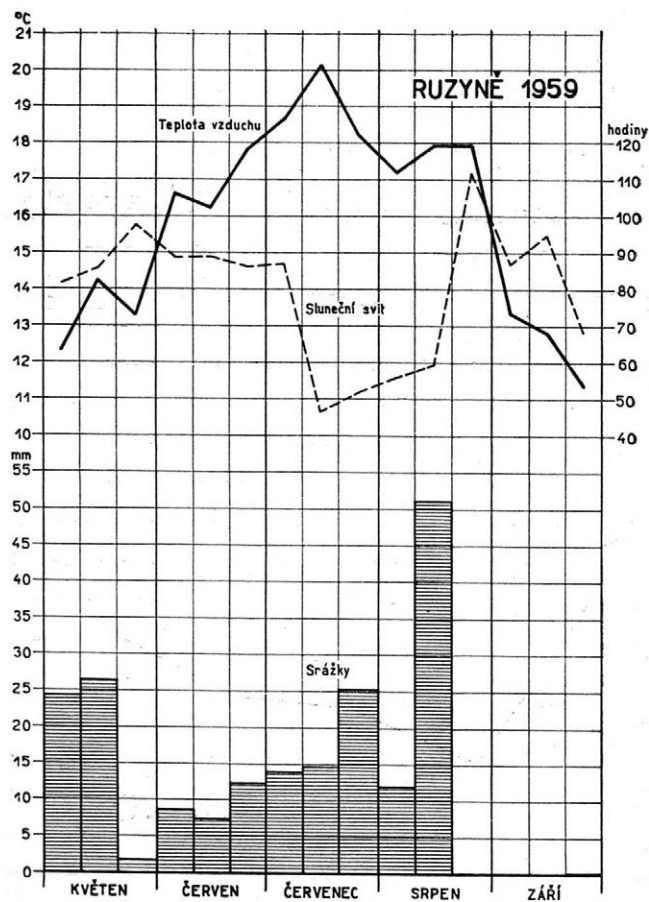
Značný rozdíl byl ve váze natě. Nať z parcel krytých fóliemi vážila 45,12 kg/ar, z parcel nekrytých pouze 21,05 kg/ar. Váha natě z nastýlaných parcel byla tedy větší o 125 %.



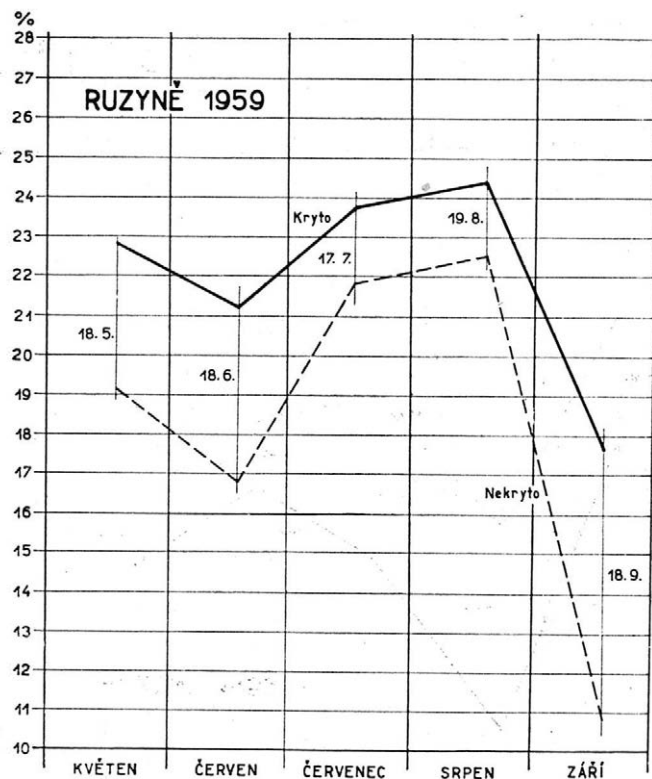
Graf 7. Průběh teploty půdy ve 40 cm po dekádách



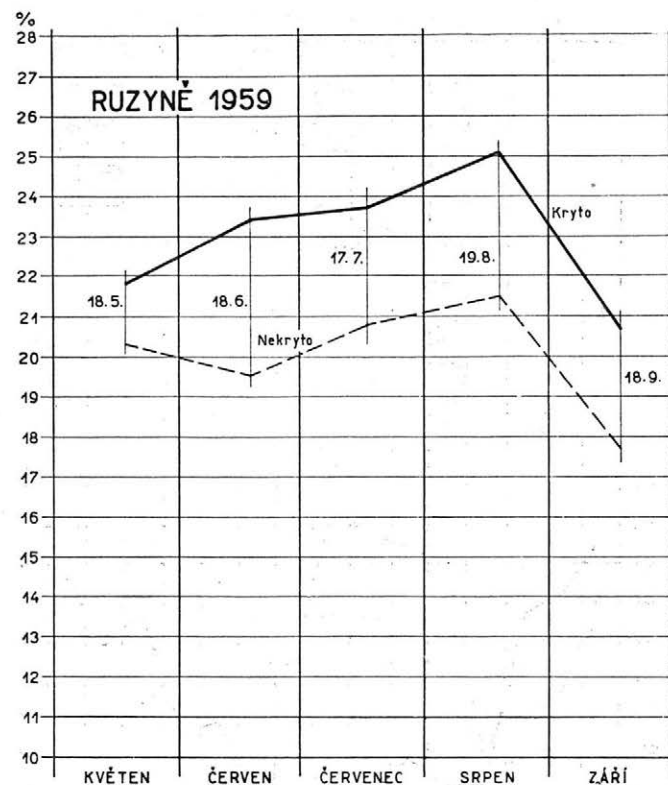
Graf 8. Průběh teploty půdy v 50 cm po dekádách



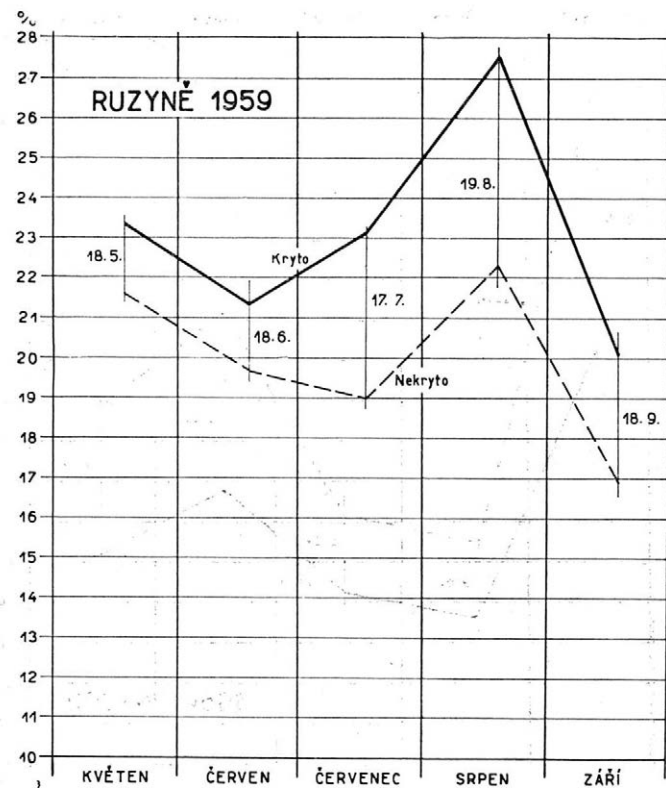
Graf 9. Průběh teploty vzduchu ve 2 m, slunečního svitu a srážek po dekádách



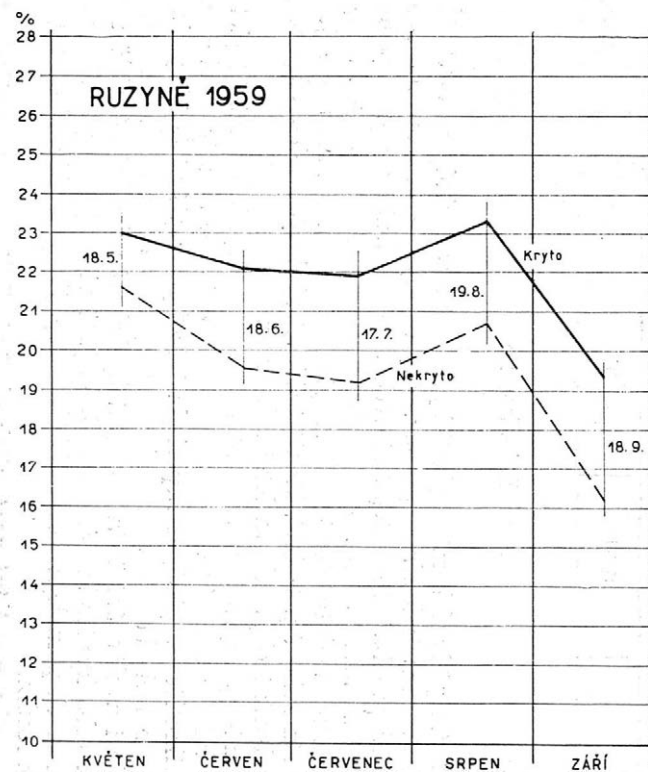
Graf 10. Průběh vlhkosti půdy v procentech (váž.) v 10 cm



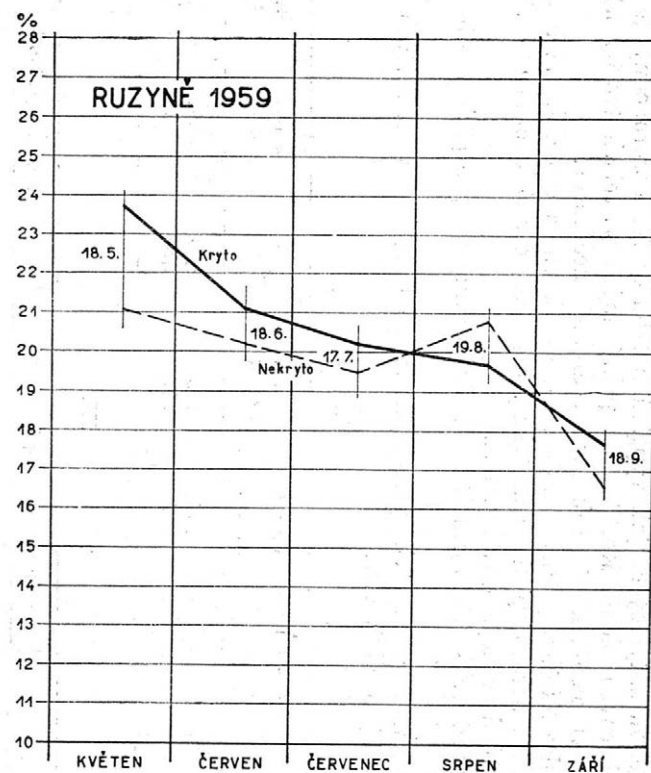
Graf 11. Průběh vlhkosti půdy v procentech (váž.) ve 20 cm



Graf 12. Průběh vlhkosti půdy v procentech (váž.) ve 30 cm



Graf 13. Průběh vlhkosti půdy v procentech (váž.) ve 40 cm



Graf 14. Průběh vlhkosti půdy v procentech (váž.) v 50 cm

d) **Paprika** : Výnos plodů papriky byl z nastýlaných parcel o 93 % větší než z parcel nenastýlaných, jak vyplývá z tabulky X. Pozoruhodný je rozdíl v počtu sklizených plodů. Rostliny na pokrývaných parcelách tvořily nápadně velké množství plodů, které však zůstaly drobné, nedorostlé.

V tabulce XI jsou patrné rozdíly v ranosti sklizně a v rozdílu tržeb za sklizené plody. Za dorostlé plody z nastýlaných parcel se utržilo o 119 % více než za dorostlé plody z nepokrytých parcel.

Také mezi velikostí rostlin byly značné rozdíly ve prospěch rostlin nastýlaných.

Sklizeň natě z krytých parcel činila 21,10 kg/ar, z nekrytých pouze 12,75 kg/ar, tj. o 65 % více.

X.

Kombinace	Sklizeň plodů z parcely		Ø váha plodu g	m %	Sklizeň kg/ar	% ke kontrole
	kg	kusů				
Kryto	20,37	1157	176	2,99	50,92	193
Nekryto	10,50	747	141	4,76	26,25	100

XI.

Datum sklizně	Sklizeň ze 4 parcel kg		Tržba ze 4 parcel Kčs	
	kryto	nekryto	kryto	nekryto
18. VII.	—	0,65	—	4,21
7. VIII.	7,52	1,55	22,59	4,65
1. IX.	33,57	12,73	46,98	17,80
26. IX.	40,42	27,08	22,59	15,30
Celkem	81,51	42,01	92,16	41,96

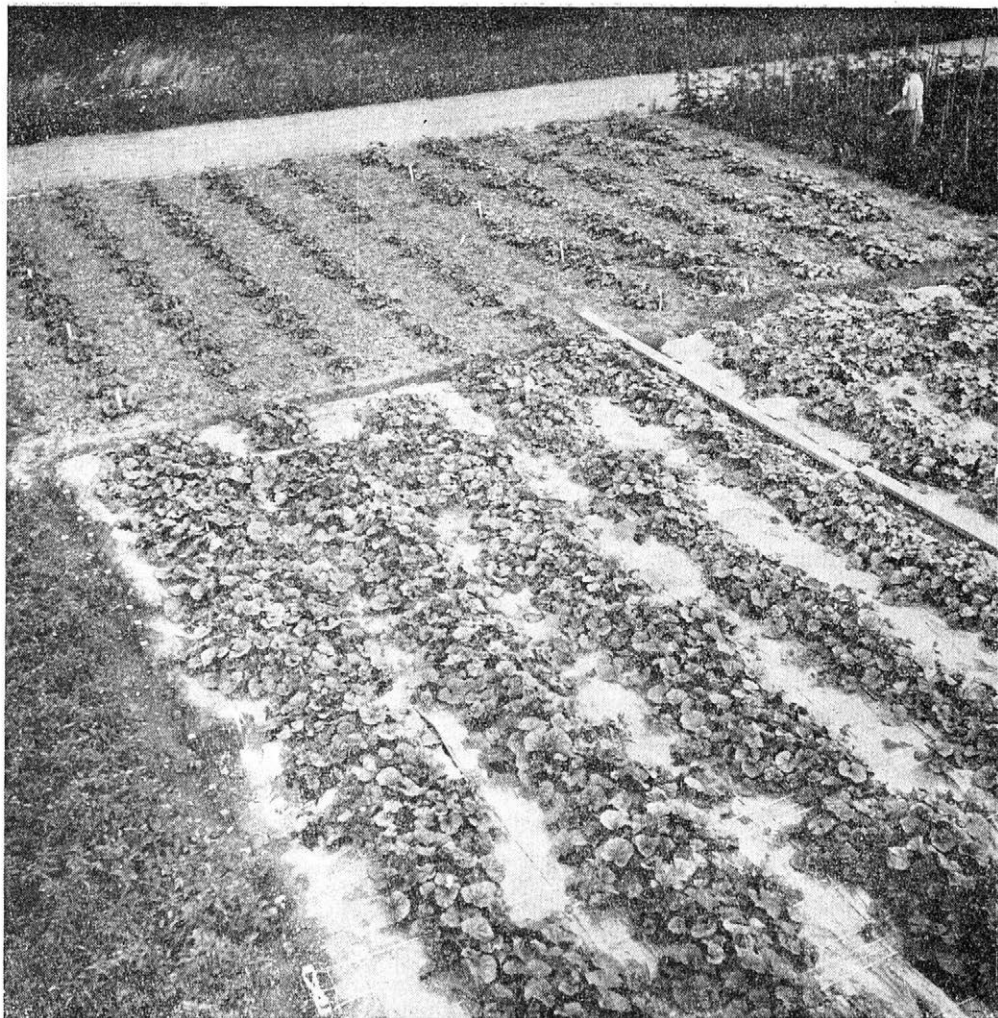
Diskuse

Nastýláním půdy fóliemi z plastických hmot se získaly u všech čtyř pokusných plodin vesměs kladné výsledky. Zvýšení výnosu je skutečně podstatné. Je málo pravděpodobné, že u teplomilných druhů zelenin by se v podmínkách VÚRV Ruzyně dosáhlo takového zvýšení výnosu jiným obvyklým agrotechnickým zásahem. Důležité je, že se nastýláním zvyšuje i ranost, což je u plodových zelenin zvláště potřebné. Ranější sklizeň plodových zelenin by se značně zlepšilo zásobování obyvatelstva letní zeleninou.

Příčinami zvýšených výnosů a ranosti jsou pravděpodobně vyšší teploty půdy a vyšší půdní vlhkost. I když se nezjišťovala intenzita mikrobiální činnosti a složení mikroflóry v půdě, je nepochybné, že byla v příznivějších podmínkách nastýlaných parcel daleko větší než v nekryté půdě. V důsledku mikrobiální činnosti bylo i uvolňování živin v organicky bohaté zahradnické půdě rychlejší.

Také tvorba kysličníku uhličitého byla jistě větší, jeho unikání z půdy na krytých parcelách pomalejší, což se kladně projevilo na lepším růstu a plodnosti nastýlaných rostlin.

Agrotechnika nastýlání není nijak obtížná. Fólie lze rozprostírat na půdě



Stav porostu dne 11. VII. 1959. Na levé straně cukrové melouny, v popředí nastýlané, v pozadí nenastýlané; na pravé straně v popředí porost nastýlaných salátových okurek, v pozadí okurky nenastýlané

buď před vysazením nebo po nasazení rostlin. Nastýlat fóliemi je docela dobře možné ručně, i když je ovšem nutno do budoucnosti počítat s konstrukcí stroje, který by fólie pokládal a připevňoval k zemi. Důležité je, že se nastýláním zabrání anebo alespoň velmi podstatně omezí růst plevelů. Proto se nemusela fóliemi pokrytá půda za celou vegetaci vůbec okopávat. Půda pod fóliemi zůstala až do konce sklizně velmi kyprá a v dobrém strukturním stavu.

Nastýlání se osvědčilo u teplomilných plodových zelenin na těžkých hlinitých půdách v Ruzyni. V příštích pokusech bude nutno výhodnost nastýlání vyzkoušet i u jiných druhů zeleniny a jiných plodin. Ověření bude nutné i na lehčích, záhřevnějších půdách. I tak však lze z dosažených výsledků pokusné práce usuzovat, že v nastýlání půdy fóliemi z plastických hmot získala agrotechnika nový, velmi účinný, snadno použitelný prostředek ke zvyšování sklizní.

Souhrn

V roce 1959 byly ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Ruzyni založeny pokusy s nastýláním půdy fóliemi z plastických hmot. Použilo se světlých průsvitných, 0,08 mm silných polyetylenových fólií. Nastýlaly se čtyři druhy teplo-milných zelenin, a to okurky, cukrové melouny, rajčata a paprika. Pokusy se získaly následující výsledky:

Zjistilo se, že půda pokrytá průsvitnými polyetylenovými fóliemi se intenzívně zahřívá. Dosáhlo se průměrného zvýšení teplot v hloubce:

0 cm o 5,0° C,	20 cm o 4,0° C,
2 cm o 4,6° C,	30 cm o 3,6° C,
5 cm o 3,4° C,	40 cm o 3,2° C,
10 cm o 4,4° C,	50 cm o 2,8° C.

oproti kontrolním, fóliemi nepokryvaným parcelám.

Zjistilo se, že fóliemi pokrytá půda udržuje o 2,2—3,5 % váh. větší vlhkost (průměr za celé vegetační období) než půda nekrytá.

Nastýláním půdy fóliemi se zvýšil výnos plodů:

u okurek o	157 %	u rajčat o	64 %
u cukr. melounů o	277 %	u papriky o	93 %

oproti výnosům kontrolních rostlin na nepokryvaných parcelách.

Dosáhlo se i větší ranosti, což je u zeleniny důležitou podmínkou výhodnějšího zpeněžení. Tržba stoupla u

okurek	o 184 %	rajčat	o 64 %
cukr. melounů	o 230 %	papriky	o 119 %

oproti tržbě za zeleninu z kontrolních nepokryvaných parcel.

Půda pokrytá fóliemi se nezaplevelila. Vyklíčené plevely byly zničeny vysokou teplotou, která za slunečných dnů dosahovala mezi povrchem půdy a fólií až 42,8° C (dne 12. V. 1959). Proto se půda nemusela během celé vegetace vůbec okopávat.

Z výsledků pokusů vyplývá, že nastýlání půdy fóliemi z plastických hmot je významným agrotechnickým opatřením při pěstování zeleniny.

Literatura

1. Bourdier L.: Amélioration du rendement des pépinières de vigne en couvrant leur sol d'un film en matière plastique. Le Vigneron champenois, roč. 80, č. 8, str. 328-331, 1959. — 2. Breider H.: Polyethylenfolie in der Rebschule. Deutsche Weinbau, roč. 13, č. 4, str. 113, 1958. — 3. Buclon F.: Les plastiques en horticulture I. Revue horticole, roč. 130, č. 2224, str. 1860-1961, 1958. — 4. Edelštejn V. I.: Ovoščevodstvo, Moskva 1953. — 5. Edelštejn V. I.: Die biologischen Grundlagen der Agrotechnik hoher Gemüseerträge. Report of the 14th International Horticultural Congress, 1955, sv. I, str. 668-684. — 6. Fekete B.: Die Bodenbedeckung und ihre Wirkung auf Ertrag und Qualität im Lichte dreijähriger Versuche. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, sv. 74/119, č. 3, str. 227-232, 1956. — 7. Fekete B.: Bodenbedeckung mit Polyethylenfolie. Gartenbauwirtschaft, č. 4, str. 79, 1958. — 8. Fuss F.: Thermische Wirkungen der Bodenbedeckung auf verschiedene Bodenarten. Der deutsche Gartenbau, roč. 4, č. 6, str. 162-163, 1957.

— 9. Hesselthaler W. H.: Machine laying of polyethylene mulch. *Agricultural Engineering*, ро. 39, ч. 4, стр. 235-236, 1958. — 10. Joffe: *Osnovy agrofiziki*, Moskva 1959. — 11. Krummsdorf A.: Materialfragen bei der Bodenbedeckung. *Der deutsche Gartenbau*, ро. 3, ч. 7, стр. 190-191, 1956. — 12. Kuźniar K.: Wpływ stosowania rozmaitego rodzaju ściółek w sadach na drobnoustroje glebowe. *Roczniki nauk rolniczych*, sv. 76, ser. A, ч. 2, 1957. — 13. Latimer L. P.: Good mulch ups yield. *American Fruit Grower*, ро. 77, ч. 3, стр. 62, 1957. — 14. Löbner H.: Plaste in der Landwirtschaft, *Deutsche Agrartechnik*, ро. 9, ч. 6, стр. 257-260, 1959. — 15. Morris W. H.: How plastics aid the farmer. *Farm Mechanization*, ро. 9, ч. 91, стр. 29, 1957. — 16. Najmr S.: Humus ve výrobně důležitých půdních typech. Praha 1957. — 17. Pastac J. P.: Une nouvelle méthode de désherbage par l'emploi de matières plastiques. *Bulletin des engrais*, ч. 420, стр. 144, 1959. — 18. Pfeil G.: Kunststoffe zur Bodenbedeckung. *Feld und Wald*, ро. 78, ч. 10, стр. 59, 1959. — 19. Pratt A. J.: Mulches or cultivation for vegetable crops. *Farm Research*, ро. 24, ч. 1, стр. 4-5, 1958. — 20. Souvil W. A.: Plastic controls weeds. *American Fruit Grower*, ро. 77, ч. 10, стр. 11, 1957. — 21. Spice Henry R.: Progress - but it's not a magic carpet yet. *The Grower*, ро. 49, ч. 5, стр. 301-303, 1958. — 22. Stewart N.: Mulching to conserve moisture. *Commercial Grower*, ч. 3205, стр. 1141-1143, 1957. — 23. Vlček F.: Vliv ohřívání půdy. Kandidátská disertační práce, VÚZ Olomouc, 1959.

Мульчирование овощей полиэтиленовой пленкой

В 1959 году в Научно-исследовательском институте растениеводства в Рузыне были заложены опыты с прикрытием почвы пленкой из пластических масс. Использовались светлые, прозрачные, толщиной 0,08 мм полиэтиленовые пленки. Мульчировались четыре вида теплолюбивых овощей, а именно: огурцы, дыня, томаты и перец. Опыты дали следующие результаты:

Установлено, что почва, прикрытая прозрачными полиэтиленовыми пленками, интенсивно нагревается. Было достигнуто среднее повышение температуры на глубине:

0 см на 5,0° С	20 см на 4,0° С
2 см на 4,6° С	30 см на 3,6° С
5 см на 3,4° С	40 см на 3,2° С
10 см на 4,4° С	50 см на 2,8° С

по сравнению с контрольными, непокрытыми пленками деланками.

Было установлено, что покрытая пленками почва сохраняет на 2,2—3,5 % большую влажность (среднее за весь вегетационный период), чем почва открытая.

Благодаря мульчированию почвы пленками повысился урожай

огурцов на 157 %,	томатов на 64 %,
дынь на 272 %,	перца на 93 %

по сравнению с урожаями контрольных растений на неприкрытых деланках.

Была достигнута и большая скороспелость, что у овощей является очень важным условием более выгодной реализации. Выручка повысилась

огурцов на 184 %,	томатов на 64 %,
дынь на 230 %,	перца на 119 %

по сравнению с выручкой за овощи с контрольных неприкрытых деланок.

На почве, прикрытой пленками, не было сорняков. Проросшие сорняки были уничтожены высокой температурой, достигающей в солнечные дни между поверхностью почвы и пленкой даже 42,8° С (12. 7. 1959 г.). Поэтому почва в течение всего вегетационного периода не требовала никакой обработки.

Из результатов опыта вытекает, что мульчирование почвы пленками из пластических масс является значительным агротехническим мероприятием при выращивании овощей.

Bodenbedeckung (Mulchen) von Gemüse mit Polyäthylenfolien

Im Jahre 1958 wurden im Forschungsinstitut für die pflanzliche Produktion in Ruzyně Versuche mit der Bodenbedeckung des Bodens mit Folien aus Platten angelegt. Es wurden lichte, durchsichtige, 0,08 mm starke Polyäthylenfolien verwendet. Es wurden vier thermophile Gemüsearten bedeckt, und zwar Gurken, Zuckermelonen, Tomaten und Paprikaschoten. Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen:

Es wurde festgestellt, daß der mit den durchsichtigen Polyäthylenfolien bedeckte Boden intensiv erwärmt. Es wurde in folgenden Tiefen — im Vergleich mit den mit Folien nicht bedeckten Kontrollparzellen — folgende Erhöhung der Temperaturen erzielt:

0 cm um 5,0° C	20 cm um 4,0° C
2 cm um 4,6° C	30 cm um 3,6° C
5 cm um 3,4° C	40 cm um 3,2° C
10 cm um 4,4° C	50 cm um 2,8° C

Es wurde festgestellt, daß der mit Folien bedeckte Boden eine um 2,2—3,5 % (Gew.) höhere Feuchtigkeit (Durchschnitt der gesamten Vegetationszeit) speichert als der nicht bedeckte Boden.

Durch die Bodenbedeckung mit Folien erhöhte sich der Früchteertrag im Vergleich mit den Erträgen der Kontrollpflanzen auf unbedeckten Parzellen folgendermaßen:

bei Gurken	157 %	bei Tomaten um	64 %
bei Zuckermelonen um	272 %	bei Paprikaschoten um	93 %

Es wurde auch eine größere Frühe erzielt, was bei Gemüse eine wichtige Voraussetzung der vorteilhafteren Realisierung darstellt. Der Erlös erhöhte sich im Vergleich mit dem Erlös für Gemüse von den nicht bedeckten Kontrollparzellen bei

Gurken um	184 %	bei Tomaten um	64 %
bei Zuckermelonen um	230 %	bei Paprikaschoten um	119 %

Der mit Folien bedeckte Boden war nicht verunkrautet. Die ausgekeimten Unkräuter wurden durch die hohe Temperatur vernichtet, die an sonnigen Tagen zwischen der Bodenoberfläche und den Folien (am 12. 7. 1959) bis auf 42,8° C anstieg. Der Boden mußte daher während der gesamten Vegetationsperiode überhaupt nicht gehackt werden.

Aus den Versuchsergebnissen geht hervor, daß die Bedeckung des Bodens mit Plastikfolien eine bedeutsame agrotechnische Maßnahme im Gemüsebau darstellt.

Studie o možnostech praktického využití umělého přisvětlování sazenic rychlených zelenin

Изучение возможностей

практического использования искусственного дополнительного освещения
рассады выгоночных сортов овощей

Studie zu den Möglichkeiten der Anwendung einer künstlichen Zusatzbelichtung
von Treibgemüsesetzlingen

Doc. dr. Jaroslav PODEŠVA

Zahradnická katedra VŠZ v Lednici na Moravě

Veškeré druhy zelenin potřebují dostatek světla, slunce a vzduchu. Těmto přírodním činitelům nesmí být bráněno v přístupu. Venku jsou takovou zábranou stromy, blízkost staveb, ploty, v rychlírnicích špatná orientace staveb, sazenic a prachem znečištěná skla, nevhodné stínovky apod.

Fyziologické požadavky zelenin na světlo

Největší význam pro normální život a vývoj rostlin má jen úzký pruh viditelného záření — světla. Jeho vliv je velmi rozmanitý, zejména srovnáme-li účinek světla na fotosyntézu, prodlužovací růst, diferenciaci a vývoj jednotlivých rostlinných orgánů (Vince a Stoughton, 1957). Světlo je zdrojem energie umožňující syntézu jednoduchých i velmi složitých organických látek a jeho vynikající vliv souvisí tak úzce s výživou rostlinného organismu.

Množství asimilovaného CO_2 , na němž závisí intenzita syntézy organické hmoty a druhotné zakládání, růst a vývoj jednotlivých rostlinných orgánů, je vedle teploty, hydratace a živinami zásobeného prostředí podmíněno především jakostí, intenzitou a dobou osvětlení, která také rozhoduje o přechodu z vegetativního do fertilního stavu (Vince, 1956). Vypěstování jakostní zeleniny venku a zejména v rychlírnickém prostředí závisí na tom, jaké optimity je dosaženo ve vzájemném poměru, účinnosti a využití těchto fyzikálních, fyziologických a biochemických faktorů (Poděšva, 1959).

Světelná energie je vyzařována po malých světelných kvantech (fotonech), jejichž součet se jeví jako světelný tok. Každý foton představuje určité množství energie, potřebné k fotochemické přeměně molekul, které se mění podle délky světelné vlny, odpovídající určité oblasti spektra — určité barvě světla. Množství energie fotonu při různé délce světelné vlny vede k tvorbě různé kvality organických látek v rostlině (Rabinovitch, 1953). Rozlišujeme přímé a rozptýlené světlo. Rozptýlené světlo, tj. ta část slunečního záření, která dopadá na zem a rostliny, rozptýlena mraky, prachem, molekulami plynu ve vzduchu, má v životě rostliny nesmírný význam, neboť spektrální složení rozptýleného záření je pro

rostliny příznivější. Obsahuje 60–80 % fyziologické radiace, tedy více žlutočervených paprsků s nižší energií, takže rostliny v něm rostoucí tvoří více uhlohydrátů. Počet hodin, kdy přímé sluneční paprsky dopadají bezprostředně na listy, je značně menší než celková denní doba (ráno, večer, oblačné počasí), kdy na rostliny dopadá rozptýlené světlo. Přímého záření využívají jen vnější a nejhořejší listy. Vnitřní, spodní, zastíněné listy jsou pod vlivem jen rozptýlené radiace, jejíž energii pohlcuje chlorofyl intenzivněji než u přímého slunečního světla (L e m a n, 1955). Proto se poblíž nebo uvnitř velkých měst s průmyslem, pod častou kouřovou clonou, i ve skleníku může vypěstovat zelenina s vynikající sušinou, neboť roste v rozptýleném světle. Koeficient využití světla, zejména přímého, stoupá u zelenin s vysokým obsahem bílkovin (u luštěnin, zelenin na semeno) a tuků v semenech. Vysvětluje se to tím, že pro vznik vazby, která je bohatší energií, jako je C–C nebo C–H, které se v přibývajícím podílu objevují u bílkovin a hlavně tuků, je třeba více sluneční energie (fotonů s kratší vlnovou délkou) než u vazeb s větším podílem kyslíku.

Využití slunečního světla zeleninami je vlastně komplexním problémem (S a b i n i n, 1955). Je třeba uvážit, že procentické vyjádření využití slunečního světla dopadajícího na listovou plochu je značně různé podle toho, zda uvažujeme celkové záření, včetně infračervených paprsků, nebo jen záření fotosynteticky aktivní, absorbované plastidovými pigmenty, které z celkově dopadajícího záření, pohybuje-li se výška slunce nad obzorem mezi 30–70°, tvoří maximálně 35–50procentní podíl. Z tohoto fotosyntetického aktivního záření rostliny absorbují nejvíce 85 %, asi 10 % se odrazí a 5 % projde listem (N i č i p o r o v i č, 1955). Jiné prameny udávají ještě větší ztráty světla (T h o m a s, 1955). Z celkově na listy rostlin dopadajícího slunečního záření bylo v přirozených podmínkách zjištěno 3–4 % nejvyšší využití slunečního světla, čili uvažujeme-li fotosynteticky aktivní podíl světla, můžeme uvádět 6–8 % využití slunečního světla. To ovšem platí jen při optimálním stavu všech ostatních faktorů životního prostředí rostliny a při nižších intenzitách světla, asi 600 kal/dcm² za hodinu, což se rovná asi 8000 luxů. Se zvyšováním intenzity světla míra jeho využití prudce klesá, takže v přímém slunečním světle, které má v poledne letního dne za jasné oblohy až 100 000 luxů, se využije zeleninami jen asi 0,5 % z celkové sluneční energie, čili asi 1 % z fotosynteticky aktivní energie. Při 60 000 luxů se využije již 0,9 % z celkové energie, čili asi 1,8 % pro fotosyntézu. Tento stav je do značné míry ovlivňován druhem rostliny a typem jejího listového systému. Záleží zde především na tom, zda jde o rostliny světlomilné nebo stínomilné. Nejvyšší hodnoty se udávají pro cukrovou třtinu (2–2,2 %) a pro kukuřici (1,6–2 % využití celkové sluneční energie).

Pro hlávkový salát udává K o m o r (1940) 0,64 %, salát k řezání (*Lactuca sativa* L. var. *secalina* Alef.) 0,89 % a pro řeřichu zahradní 1,3 % využití zářivé energie. Skleníkové kultury okurek a rajčat využijí z celkové energie, která pronikla sklem, vyšší procento než tytéž druhy zelenin venku na poli. S e i d e l (1960) uvádí pro rychlené okurky 1,22 % využití energie přirozeného světla, ve skleníku difúzního charakteru, u rychlených rajčat 3,3 % a u rychlených kedluben až 6,05 %. Podle anatomicko-morfologické stavby listu a fyziologické reakce můžeme okurku zařadit mezi stínomilné a rajče mezi slunomilné rostliny. Optimální stav využití světla rostlinami je dále určován spektrálním složením světla a dalšími faktory. Tyto hodnoty se však mění různým způsobem během vegetační sezóny a v průběhu každého dne.

Optimální světelná intenzita pro růst a vývoj plodin závisí tedy na všech dosud známých faktorech, které ovlivňují míru využití světla. Proto se údaje růz-

ných autorů liší, neboť zajistit stejné nebo optimální podmínky tak, aby pouze světlo bylo rozhodujícím činitelem, se málokdy podařilo (Pirschle a Wettstein, 1940). Závislost optima na vnějších faktorech je značná. Tak např. pro brambor, rostoucí v atmosféře s normálním obsahem CO_2 , bylo nalezeno optimum při 32 000 luxů, při dvojnásobku CO_2 45 500 luxů a při pětinasobku obsahu CO_2 v atmosféře 56 500 luxů. Světelné nasycení přímo osvětlované kukuřice bylo nalezeno při 27 000 luxů, u mladých listů jabloně při 47 500 luxů, u starších listů v září asi při 44 000 luxů, u vojtěšky při 51 000 luxů v létě a při 37 000 luxů na podzim, u pšenice při 57 500 luxů a u cukrovky při 47 500 luxů. To jsou ovšem maximální hodnoty (Rabinowitch, 1953).

K indikaci základních vývojových procesů rostliny (klíčení, růst, vývoj orgánů, kvetení, tvorba plodů) stačí podle Maximova (1951) u hrachu 1100 luxů, u fazolu 2400 luxů, u ječmene a pšenice 1800 až 2200 luxů, u ředkve 2800 až 4000 luxů, u tabáku 2200 až 2800 luxů, u kukuřice 2400 až 4800 luxů a u pohanky 850 až 1100 luxů. Tyto minimální hodnoty stačí sice k proběhnutí celého vývojového cyklu, rostliny však nemají normální habitus, jsou vytáhlé, pokřivené, s nízkým obsahem pigmentu.

Na druhé straně však při raném pěstování ve skleníku nemůžeme dosáhnout saturačních hodnot, protože přirozené denní světlo ani umělé osvětlení (přisvětlování, dosvětlování) nedají v průměru žádoucí intenzitu světla. Proto se snažíme dosáhnout jako prakticky optimální takové hodnoty intenzity a spektrálního složení světla, při nichž růst a morfogenní vývoj rychlených zelenin probíhá ještě v normálních mezích, ačkoli nejde o nasycené fyziologické optimum (Reinders - Gouwenta, 1955). Pro květák je tato prakticky optimální intenzita světla v průměru 14 000 luxů, pro rajské jablko 12 000 až 16 000 luxů, pro hrách 9000 až 12 000 luxů a pro zahradní fazol 14 000 luxů (Sabinin, 1955). Tyto druhy zelenin se však spokojí i s intenzitami nižšími, kolem 8000 luxů. Pro ředkvičku, kopr a špenát jsou udávány hodnoty ještě nižší: 4000 až 5000 luxů (Leman, 1955).

Sklizeň z 1 m² rychlírenské plochy a jakost sklizených plodin zabezpečíme a zlepšíme dále dokonalou péčí o optimální stav spolupůsobících vnějších i některých vnitřních vegetačních faktorů a vyšlechtěním speciálních rychlírenských odrůd s vysokou kapacitou fotosyntézy, při menší listové ploše.

Od konce listopadu do začátku února, kdy slunce stojí u nás nízko nad obzorem, dosahuje často — zejména za oblačného počasí — intenzita poledního světla venku jen 2000 až 5000 luxů (podle našich měření). Do skleníku proniká jen jedna třetina — i méně — intenzity venkovního světla, takže světelný požitek rychlených kultur činí v zimě jen jednu padesátinu i méně intenzity plného letního světla (Leman, 1955).

I. Přirozené zimní osvětlení vně a uvnitř skleníku mírného pásu SSSR v tisících luxů (Leman)

Měsíc	Prům. intenzita světla		Měsíc	Prům. intenzita světla	
	venku	ve skleníku		venku	ve skleníku
Září	39,1	11,5	Leden	6,2	2,0
Říjen	23,0	4,0	Únor	14,8	4,0
Listopad	11,2	2,0	Březen	31,0	9,0
Prosinec	4,2	1,0	Duben	42,6	13,0

Je tedy světelný režim skleníků v zimě pro většinu světlomilných zeleninových kultur naprosto nedostatečný. V našich lednických poměrech jsme v některých zamračených dnech v prosinci až lednu naměřili v poledních hodinách ve skleníku jen 800 až 1000 luxů. V době pomalého svítání ráno a zešeřování odpoledne byly hodnoty intenzity přirozeného světla pronikajícího do skleníku ještě nižší.

Problémy umělého přisvětlování rychlených zelenin

Dnes je pěstování rostlin při umělém osvětlení a zejména přisvětlování (doplňkové noční osvětlení) sazenic raně rychlených zelenin v rychlírenských prostorách naléhavým praktickým problémem (Seidel, 1955). Souvisí to se snahami zvýšit spotřebu raně rychlené zeleniny, která je v zimě a předjaří hlavním zdrojem aktivního vitamínu C, alespoň na minimální dávku 2 kg na jednoho obyvatele, tedy dvakrát až třikrát více proti současnému stavu, a se snahami zlepšit efektivnost výroby rychlené zeleniny zavedením nových výrobních prostředků. To jedině povede ke zvýšení produktivity práce a k zabezpečení rentability nákladných rychlírenských staveb.

Všeobecně se ukazuje, že pro praktické účely pěstování rostlin v podmínkách umělého osvětlení postačí intenzita asi 10 000 až 12 000 luxů. Pokusy na našem pracovišti však ukazují, že lze dosáhnout maximální intenzity jen asi 5000 až 6000 luxů na plochu 2 m² s použitím prakticky nejvýhodnějších horizontálních a vertikálních závěsů (rámů), složených z 30 bílých 40 W zářivek československé výroby. K přisvětlování sazenic však stačí intenzita 2000 až 2200 luxů, tj. 400 W nebo 10 zářivek na 1 až 1,5 m² parapetu. Prakticky nám jde o nejrentabilnější využití světla.

Již od prvních pokusů s použitím žárovek bylo jasné, že situace se žárovkami není tak jednoduchá. Z jedné strany mají žárovky všechny předpoklady pro pěstování rostlin vzhledem k tomu, že ve viditelné oblasti spektra vyzařují 85 % oranžovočervených paprsků, které jsou velmi účinné při fotosyntéze, neboť jsou, podle základního zákona fotochemie, nejvíce pohlcovány pigmenty (Klešnin, 1955). Umožňuje tedy světlo žárovek intenzivní hromadění sušiny. Přeměňují však jen 5 % elektrické energie na světelnou a 85 až 98 % záření — podle typu žárovky — je soustředěno v infračervené oblasti. To často vede ke zhoršení vývoje zelenin nadbytkem tepelných paprsků. Také nízký obsah modrofialových a ultrafialových paprsků ve spektru žárovky má hluboký vliv na urychlení vývoje a s ním spojené nedokonalé utváření habitu rostlin, zejména u těch druhů zelenin, které pěstujeme pro vegetativní orgány (hlávky, bulvy a hlízy). Rostliny pod žárovkovým světlem se vytažují, mechanická pletiva jsou slaběji vyvinuta, listy, hlávky a bulvy bývají deformovány co do rozměru, tvaru i anatomické stavby. Nenormálně rychlý průběh růstových fází vede nevyhnutelně k poměrně malému výnosu. Chceme-li dosáhnout potřebné intenzity světla na plošnou jednotku, tedy žádoucího počtu luxů, zvyšuje se také značně pracovní náklad ve spotřebě elektrické energie. Stupňováním příkonu svítidla na plošnou jednotku zvýšením počtu 150 až 300 W žárovek opatřených vodními filtry proti přehřívání rostlin lze dosáhnout intenzit 25 000 až 28 000 luxů na 1 m² (Moškov, 1953). To odpovídá asi 100 000 erg/cm²/sec fyziologického záření. Je to ale spojeno se značnými náklady na elektrickou energii (3 až 5 kWh/m²), které již činí pěstování rostlin s takovými požadavky naprosto nerentabilním. Pro minimální osvětlení žárovkami (2000 až 5000 luxů) je třeba počítat s 1 až 2 kWh/m².

Z provozního hlediska jsou pohyblivá osvětlovací tělesa mnohem slibně-

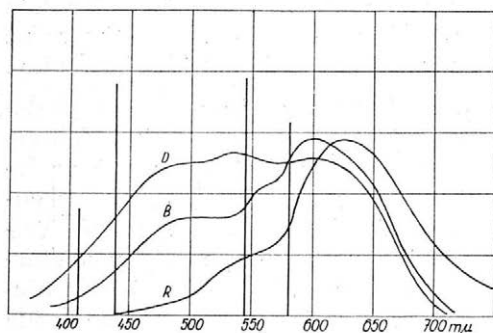
ším způsobem odstranění nežádoucích tepelných účinků žárovek. Pohyblivá svítidla snižují nejen nebezpečí přehřátí, ale i nerovnoměrnost osvětlení ve skleníkovém prostoru, která je také jedním z vážných nedostatků žárovkového osvětlení. Snižují podstatně příkon elektrické energie na plošnou jednotku, potřebný ke stejnému účinku. Pro rostliny je zřejmě příznivější osvětlení kolísající mezi značně vysokou a poměrně nízkou intenzitou ve vhodných časových intervalech než osvětlení jakousi stálou střední hodnotou. Odpovídá to také více přirozeným poměrům. Příkon pohyblivých svítidel (i zářivkových) na 1 m^2 exploatované plochy klesá podle údajů některých autorů (Finkelstein, Leman, 1955) až na tak nízké hodnoty jako je $100 \text{ až } 150 \text{ W/m}^2$ pro předpěstování sadby okurek a rajčat. Čím vyšší bude koeficient využití umělé radiace rostlinami, tím méně prostředků a nákladů bude vynaloženo na vypěstování 1 kg rychlené zeleniny.

Velký pokrok při řešení těchto otázek přinesly zářivky. Jsou zdrojem studeného světla, prakticky s nepatrným infračerveným zářením a s velmi dobrým spektrálním složením, které se dá snadno upravit speciálními luminifory ve fyziologicky nejvhodnější a nejúčinnější spojitě spektrum. Dříve byly také zkoušeny intenzívně svítící neonové trubice a rtuťové výbojky nejrůznějších typů. Většinou se ukázaly buď jako fyziologicky nevýhodné, nebo jejich použití v praktických podmínkách skleníkové kultury naráželo na provozní potíže. Zářivky přeměňují $18 \text{ až } 20 \%$ elektrické energie ve světelnou, složenou nepatrně ze světla rtuťového výboje s čárovým spektrem, a většinou pak ze světla vzniklého přeměnou neviditelného záření (Netušil, 1952). Jsou hospodářsky výhodné, nejekonomičtější. Z elektrické energie, která byla přivedena při nízkém napětí zářivce — rtuťové výbojce, se uvnitř trubice nejprve promění asi 38% v teplo (výboj a elektrody), 2% ve světlo a 60% v ultrafialové záření. Při přeměně fluoroscenční vrstvou, složenou z různých luminiforů, se z uvedených 60% energie ultrafialového záření přemění asi 18% ve světlo a 42% v teplo, celkem nepatrně, takže se rostliny skoro bez nebezpečí poškození mohou dotýkat listy zářivkových trubic. Podíl zbylého ultrafialového záření zářivek běžných typů je energeticky i fyziologicky zanedbatelný. Dá se však, podle potřeby některých druhů, úpravou a složením luminiscenční vrstvy (zářivkového prášku) zvýšit.

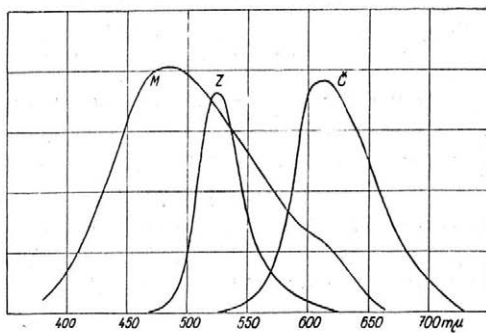
Zářivky tedy představují do budoucna nejvhodnější zdroj umělého záření pro pěstování rostlin ve sklenících. Zlepšení jejich fyziologické účinnosti bude dále dosaženo úspěšně se rozvíjející spoluprací mezi vědeckými pracovníky a vývojovými odděleními elektrotechnických podniků, u nás s národním podnikem Tesla, které nám k pokusným účelům zhotovují zářivky s luminiscenční vrstvou různého složení, dovolující vyzařování v různých oblastech spektra. Pokusně jsou také konstruovány výbojky kombinované s vláknem a Xe-výbojky s vysokou intenzitou světla, nezbytnou pro raná rychlení. Z luminiforů se pro ultrafialovou složku používá křemičitanu barnatého, pro modrou wolframátu hořečnatého, pro zelenou wolframátu vápenatého a pro červenou arsenitanu hořečnatého.

Dosud používané zářivky na denní bílé nebo růžové světlo (graf 1) mají jednu základní nevýhodu: malou intenzitu světla — vyzařování. Na povrchu zářivkových trubic dosahuje světelný tok maximálně $15\,000 \text{ luxů}$ (uprostřed trubice), což odpovídá asi $52\,000 \text{ erg/cm}^2/\text{sec}$ fyziologického záření. V praxi umělého přisvětlování lze zářivkovými tělesy dosáhnout průměrně $6000 \text{ až } 8000 \text{ luxů}$, tedy $18\,000 \text{ až } 28\,000 \text{ erg/cm}^2/\text{sec}$. Leman (1955) provedl také zajímavé pokusy s přerušovaným osvětlením rostlin pohyblivými zářivkovými svítidly, při nichž intenzita osvětlení rostlin periodicky kolísala mezi hodnotami $100 \text{ až } 8000 \text{ luxů}$. Zářivkové těleso se pohybovalo poměrně značnou rychlostí

16 m/min dozadu a dopředu těsně nad rostlinami, sazenicemi, umístěnými na parapetu. Toto proměnlivé osvětlení se příznivě projevilo rychlejším růstem, větším počtem listů, ranější tvorbou reprodukčních orgánů a o 30 až 40 % vyšším celkovým nahromaděním sušiny. Množství elektrické energie, potřebné na vytvoření jednotkového množství sušiny, bylo sníženo o 30 až 50 %. Je možné, že volbou ještě vhodnějších schémat střídavého osvětlení a vhodnou kombinací těles vyzařujících v různých oblastech spektra a zvýšením jejich fyziologické účinnosti pro jednotlivé druhy rychlených zelenin bude možno tento efekt ještě dále



Graf 1. Spektrální intenzity záření zářivek Tesla na bílé (B), denní (D) a růžové (R) světlo



Graf 2. Spektrální charakteristiky zářivek s luminifory na modré (M), zelené (Z) a červené (Č) světlo

zvyšovat. Spoluprací s výzkumným oddělením národního podniku Tesla - Vrchlabí jsme dostali ke zkouškám první zářivky se speciálními luminifory. K výrobě první sady zářivek bylo použito zářivkového luminiforového prášku takového složení, aby trubice prozařovala 10 % ultrafialové složky spektra s plochým maximem kolem 3500 Å, 50 % modré složky s plochým maximem kolem 4500 Å a 40 % červené složky s ostrým maximem mezi 6200 až 6500 Å. Zářivky tohoto spektrálního složení světla budou vyhovovat k přisvětlování rychlených kedluben a hlávkového salátu, neboť krátkovlnná složka záření zabráňuje nežádoucímu prodlužování kedluben a předčasnému vyrůstání nezavinutých hlávek salátu aj. monstrózním zjevům z nedostatku přirozeného nebo z nesprávného složení světla. Pro rychlirenské okurky, rajčata a papriku, které nepotřebují ultrakrátkou složku záření, byly připraveny zářivky zhotovené ze zářivkového prášku, jehož složení dovoluje prozařování 20 % bílé složky s plochým maximem v celé viditelné oblasti, 40 % modré a 40 % červené složky (graf 2). Převaha dlouhovlnné části spektra (oranžovočervených paprsků) zvyšuje kapacitu fotosyntézy, vede k hromadění sušiny, k dobrému utváření listů, k rychlejšímu průběhu vegetačních fází, urychlení kvetení, zakládání a narůstání plodů. Tyto speciální zářivky byly v roce 1959/60 zkoušeny v zelinářském ústavu VŠZ v Lednici. Byla však, i přes dobré výsledky pokusů, konstatována jejich malá intenzita prozařování, nižší než u zářivek na bílé světlo, běžně u nás vyráběných. Po této stránce musí být zářivky se speciálními luminifory pro praxi ještě dále zlepšeny (B a s o v a K a z a n c e v, 1957). Příznivých výsledků přisvětlováním sazenic rychlených zelenin z výsevů od poloviny prosince dosáhl také Seidel (1960) použitím smíšeného světla v tělesech složených ze 40 W zářivek a jiných lamp prozařujících v různých oblastech spektra od modré přes zelenou k oranžově červené a infračervené podle potřeby rychlených druhů.

Vliv světla a doby osvětlení na příjem živin, vývoja jakost rychlené zeleniny

Intenzita a jakost světla ovlivňují příjem živin rostlinou. Rostliny na zastíněných plochách přijímají relativně více CO_2 a draslíku, tvoří více glycidů a méně bílkovin. Tak okurky ve skleníku přijímají daleko více drasla a kyseliny fosforečné než okurky ve volné půdě. Spotřeba dusíku je také vyšší, nikoli však úměrně zvýšenému příjmu obou ostatních živin. Pokusy s hnojením rajčat při různé světelné intenzitě ukazují, že při slabším osvětlení se projeví nejsilněji nedostatek drasla (úbytek výnosu o 14 %), potom dusíku (úbytek až o 3 %) a fosforu (úbytek výnosu až o 2 %). Reinhold (1951) zjistil, že účinnost drasla při hnojení ředkvičky činila při plném denním osvětlení $c = 0,103$, ale při 25 % denního světla klesla při téže dávce přijatelného drasla na $c = 0,062$. Tyto výsledky dokazují, že zastíněné rostliny konzumují relativně více drasla, neboť čím menší je účinnost určitého faktoru, tím více ho rostlina potřebuje. Všechny plodiny seté nebo vysázené v hustším sponu, což platí zejména pro rychlírenské poměry, tvoří více glycidů, mají-li k tomu i ostatní životní podmínky v optimu, včetně vody a tepla (Went, 1957). Hustota výsadby zeleniny je tedy jedním z neúčinnějších faktorů, ovlivňujících výnos a jakost sklizní.

Rostliny v teplých a slunných podmínkách tvoří více bílkovin. Stoupá zejména resorpce dvojmocných kationů (vápníku a hořčíku) a aniontů (kyseliny dusičné a sirové), které podmiňují tvorbu bílkovin v rostlině. Stejný účinek na tvorbu bílkovin má i menší hustota porostu. Proto je řídký porost vhodný a vlastně nutný při pěstování rostlin na semeno. Podle Ničiporoviče (1955) tvoří se bílkoviny převážně v krátkovlnné části spektra. Podle Kolaříka (1955) přejala srha laločnatá, pěstovaná přechodně ve spektru fialovém, více dusíku a vápníku.

Délka světelného dne (doby osvětlení) je z dalších činitelů ovlivňujících pěstitelský úspěch u zelenin. Světlo samo a jeho složení zde není jediným činitelem, nýbrž záleží na určitém rytmu, vhodné periodicitě, střídání světla a tmy, na tzv. fotoperiodické reakci, kterou můžeme uměle ovlivnit v rychlírenských poměrech. Intenzita osvětlení zde rozhoduje méně než počet hodin, po které světlo denně na rostliny působí. A podle povahy rostlin (dlouhodobných, krátkodobných, indiferentních — neutrálních) rostou pak rostliny jen vegetativně nebo kvetou a přinášejí plody. Mnohdy stačí u dlouhodobných nebo krátkodobných rostlin tzv. fotoperiodická indukce při předpěstování sadby, aby buď raněji kvetly a přinesly plody (rajčata, paprika, lilek), nebo opačně prodloužily vegetační fázi (druhy, u nichž konzumujeme vegetační orgány, jako hlávky, bulvy, hlízy, listové rozety, fasciovaná květenství).

Pokusy Landovského (1948) s umělou fotoperiodizací rajčat dokázaly, že stačí naladit pro skleníkové rychlení nebo pro polní rané výsadby předpěstované sazenice na optimum dvanáctihodinového dne do doby založení a začátku prorůstání prvního květenství, aby se zvýšila ranost i celková sklizeň plodů nejen skleníkových rajčat, ale i rajčat ve volné půdě. Podobné výsledky s umělým přisvětlováním a využitím fotoperiodických respektive termoperiodických efektů u rajčat, okurek a hlávkového salátu uvádějí Buntrock (1960), Reinhold a Lanckow (1957) a Verkerk (1955). Řízený vliv světla přirozeného i umělého — doplňkového různého spektrálního složení a regulace denní fotoperiody resp. fotomorfogenní reakce jsou prostředky, jimiž společně s jinými způsoby úpravy některých vnějších i vnitřních podmínek (termoperiodismus, výživa, stimulanty) budou moci praktičtí pěstitelé výhodně a podle potřeby ovlivnit růst a vývoj kultur.

Vlastní pokusy

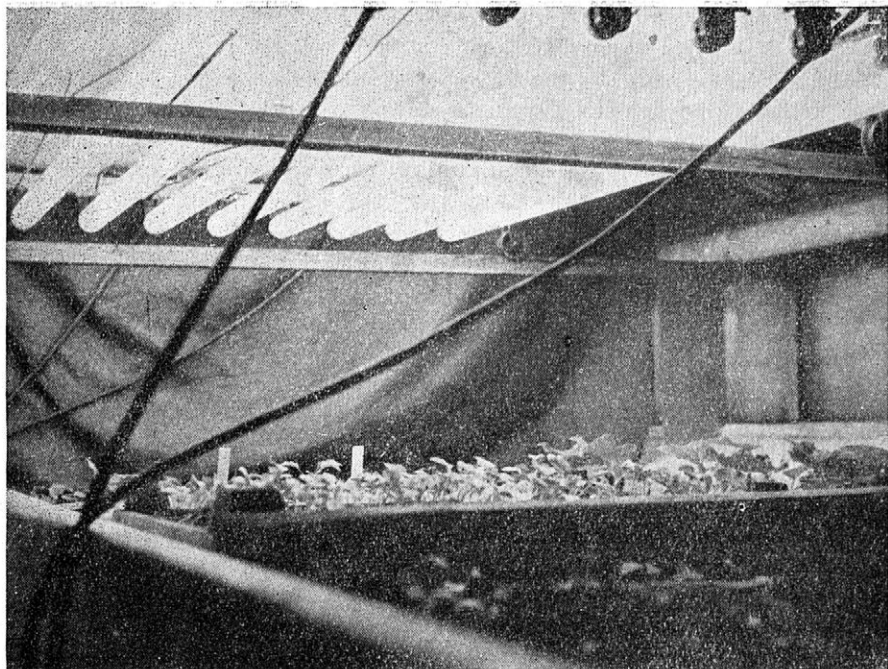
Dobrých výsledků jsme ve svých prvních orientačních pokusech v letech 1955 až 1957 dosáhli úměrným přisvětlováním (dosvětlováním) rychlených zelenin, kdy intenzita světelného zdroje se rovnala alespoň jedné desetinné potřebné světelné intenzity pro jednotlivé druhy zeleniny, vysázené již na definitivní stanoviště v rychlíně. Čtyřhodinové až osmihodinové přisvětlování tělesy sestavenými ze dvou až pěti 40 W zářivek na bílé světlo s průměrnou intenzitou 800 až 1200 luxů ve vzdálenosti 40 nebo 20 cm od světelného zdroje na plochu 1 m², se kterým bylo započato se stmíváním (od 15 do 16 hod.), ještě než se průduchy uzavřely, a pokračováno do 20 až 24 hodin nebo od půlnoci až čtvrté hodiny ranní do úplného rozednění. Část noci byly tedy rostliny ve tmě, aby přirozený rytmus a temnostní reakce zůstaly zachovány. Toto přisvětlování v průběhu celé doby rychlení, třeba jen tímto slabým světelným zdrojem, ovlivnilo již příznivě vývoj sazenic všech hlavních druhů rychlených zelenin, ranost sklizní a také jakost hlávkového salátu, rychlených rajčat, papriky a okurek proti kontrolám bez umělého přisvětlování. Monstrózní zjevy v růstu, vývoji a morfogenním utváření rostlin vlivem zářivkového světla nebyly pozorovány. Ve dne byla tělesa zavěšena nad cestičky, takže požitek přirozeného venkovního světla přes den byl u pokusných i kontrolních rostlin stejný.

V zimní a předjarní sezóně roku 1957/58 jsme volili způsob intenzivnějšího přisvětlování rychlených zelenin jen v sadbovém stadiu (po 3 až 5 týdnů), tedy po dobu nutnou k předpěstění výsadby schopných sazenic od začátku vzházení rostlin.

Použili jsme dvou světelných zdrojů vlastní konstrukce. První agregát byl složen z pěti bílých 40 W zářivek Tesla délky 1,2 m, který skýtal průměrnou světelnou intenzitou 800 až 1200 luxů ve vzdálenosti 40 cm od agregátu na plochu 1,5 m². Počet luxů kolísal podle napětí v síti. Druhý agregát byl složen z deseti bílých 40 W zářivek s průměrnou světelnou intenzitou 1600 až 2000 luxů na plochu 1,5 m². Zářivky byly upevněny v dřevěném rámu, který jsme zavěsili 20 až 40 cm vysoko nad povrch zeminy na parapetu v kóji s východní expozicí. Výška agregátu nad klíčními rostlinami vzházejícími v truhlících a po přepíchání v květináčích nebo v truhlících byla 15 až 30 cm. Tlumivky jednotlivých zářivek obou agregátů byly instalovány v bedně pod parapetem, chráněné nepromokavým pokryvem proti nepříznivému působení vlhka. Počítadlem byla měřena spotřeba elektrické energie (příkon agregátů), kterou jsme vyčíslili podle ceny denního a levného nočního proudu. Denní spotřeba činila u obou agregátů 5,5 kWh na 3 m² parapetu při devítihodinovém osvětlení, takže celkový denní náklad na proud činil v průměru 1,82 Kčs.

Parapet s pokusnými rostlinami byl rozdělen na tři části. Kontrolní část parapetu jsme před světlem zářivek agregátů, zavěšených nad dalšími dvěma třetinami parapetu, dokonale kryli závěsy z hustého plátna (obr. 1). Luxmetrem jsme v kontrolní třetině parapetu naměřili v noci maximálně 5 luxů. Rozptylu světla nahoru a do stran bylo dále zabráněno snímatelnými lepenkovými deskami, polepenými na vnitřních stranách staniolem nebo opatřených bílým nátěrem.

Přisvětlování klíčících rostlin a sazenic různých druhů zelenin bylo zahájeno 20. prosince 1957. Agregáty se samočinně pomocí přepínacích hodin zapínaly odpoledne v 15 hodin a vypínaly v noci ve 24 hodin. V 7 hodin ráno byly zářivkové agregáty každodenně kolečkovým závěsem otaženy stranou do chodbičky, ochranné závěsy sejmuty, takže rostliny na jednotlivých třetinách parapetu (kontroly a obě pokusné série s umělým přisvětlováním a různou intenzitou



1. Zářivkové těleso složené z 10 40W zářivek Tesla na bílé světlo, umístěné v noci 30—40 cm nad vzcházejícími klíčními rostlinami

světla) byly přes den vystaveny rovnoměrně vlivu přirozeného venkovního světla. Teplota a relativní vlhkost vzduchu byly udržovány v žádoucím optimálním stavu. Pod deseticentimetrovou vrstvou zeminy na parapetu bylo uloženo 40 cm pářícího koňského hnoje, což příznivě ovlivnilo obsah CO_2 v mikroklimatu rostlin. Luxmetrem jsme měřili pravidelně nejen intenzitu umělého osvětlení (ve večerních a nočních hodinách), ale také intenzitu denního světla ve skleníku, a to v 10 hodin dopoledne a v 15 hodin odpoledne. Tak například dne 24. XII. byla intenzita denního světla v 10 hodin dopoledne venku 2600 luxů a ve skleníku 1100 luxů, v 15 hodin odpoledne venku jen 500 luxů a ve skleníku 260 luxů. Za jasného slunečného dne byla intenzita denního světla dne 7. ledna v 10 hodin dopoledne ve skleníku 4500 luxů, v 15 hodin odpoledne 2500 luxů.

K pokusům jsme použili těchto druhů a odrůd zelenin:
hlávkový salát:

„HM-2“, „HKM-4“, „ZRM“, vesměs šlechtitelská čísla s. Hicmoly,

kedlubny: Dvorského pražská bílá, Pražská bílá LR 2 — n. šl.,

okurky: Nejlepší ze všech, šlechtění s. Vyskočila,

rajče: Ostravské,

paprika: Hodonínská zelená, Lednická ovocná.

Pod zářivkami byly nejprve umístěny výsevné misky se vzcházejícími klíčními rostlinami, v dalším průběhu pokusu byly rostliny nahrnkovány nebo dále (u okurek, rajčat, papriky) přesazovány do větších hrnků. V průměru byly sazenice

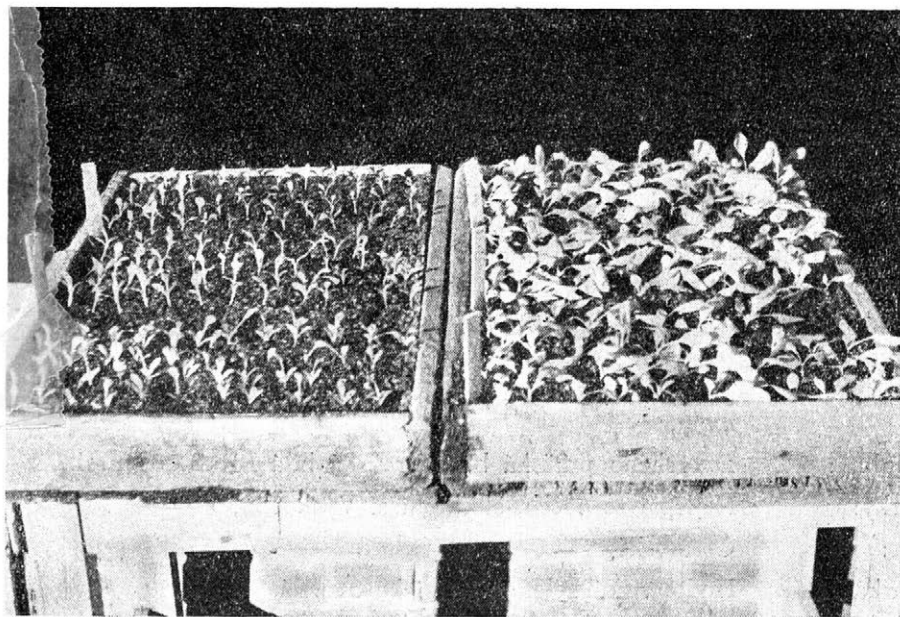
zkoušených druhů zelenin přisvětlovány do 13. až 20. ledna, tedy 25 až 37 dní do výsadby na definitivní stanoviště.

V době výsadby na definitivní stanoviště, již bez umělého přisvětlování, a to ve třech kójích s jihovýchodní expozicí nebo na parapetě skleníku opět se stejnou expozicí, jsme pozorovali výrazný rozdíl v rychlejším růstu a celkovém vývoji sazenic přisvětlovaných proti rostlinám kontrolním, bez dodatkového umělého osvětlení.

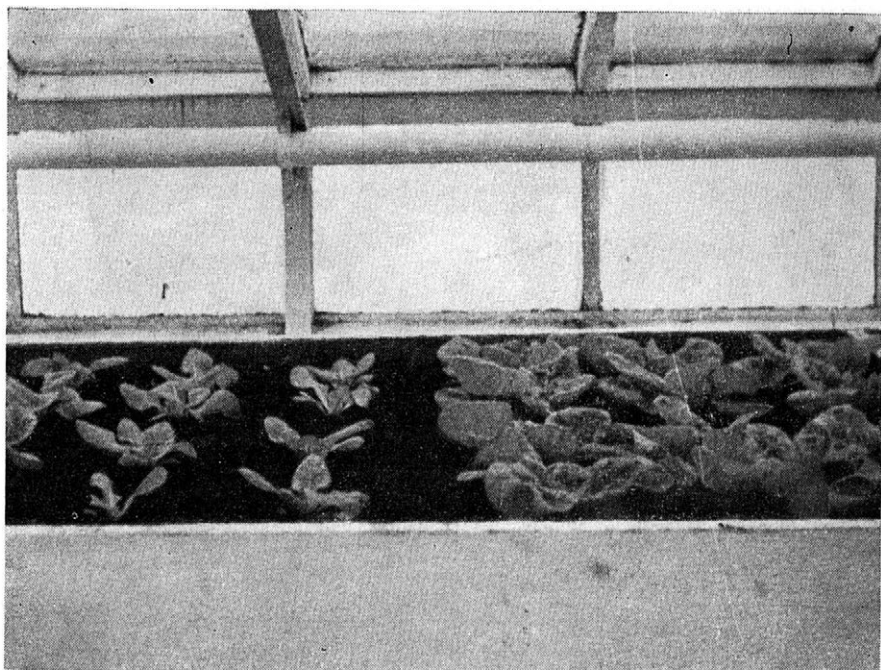
Po výsadbě si přisvětlované sazenice tento růstový a vývojový náskok, zejména u salátu, okurek, kedluben a papriky, dále udržovaly. Jen u rajčat se rozdíly dosti brzy vyrovnaly, neboť pravděpodobně doba působení umělého přisvětlení byla příliš krátká a sazenice nebyly pod osvětlovacími tělesy udržovány až do začátku vývinu prvního květenství.

Nejpřesvědčivěji se umělé přisvětlování sazenic projevilo u hlávkového salátu (obr. 2 a 3). V sérii I (sazenice před výsadbou byly umístěny pod agregátem s 10 zářivkami) jsme zahájili sklizeň dokonale zavinitých hlávek průměrné tržní váhy 70 až 90 g již 22. února a ukončili dne 28. února, podle ranosti jednotlivých novošlechtitelských odrůd (obr. 4). V sérii II (po přisvětlování sazenic pod agregátem s pěti zářivkami) jsme sklízeli od 26. února do 10. března a v kontrolní sérii III (bez přisvětlování sazenic) byl počátek sklizně hlávek tržní normy posunut až na 12. březen. Pozorovali jsme tedy u hlávkového salátu urychlení sklizně o 15 až 19 dní v sérii II a I proti sérii kontrolní. Pokus byl proveden na 60 rostlinách každé odrůdy a v jednotlivých pokusných sériích.

U skleníkových okurek, které jsme po čtyřech rostlinách v každé kóji vyřezali dne 21. ledna v 80 cm vzdálenostech na parapetové záhony s běžnou agrotechnikou, vedením, řezem a přihnojováním během vegetace, jsme pozorovali u obou pokusných sérií po přisvětlování sazenic (I a II) rychlejší prodlužovací



2. Vlevo kontrolní klíční rostliny 3 odrůd hlávkového salátu, vpravo stejně staré rostliny po týdenním přisvětlování



3. Hlávkový salát „HM-4“ po výsadbě na přirozené denní světlo koncem ledna. Vlevo kontrolní rostliny, vpravo rostliny téže odrůdy po předchozím přisvětlování sazenic



4. Hlávkový salát „HM-4“ před sklizní. Vpravo dokonale zavínuté hlávky rostlin po přisvětlování sazenic, vlevo dosud slabě vyvinuté kontrolní rostliny



5. Skleníková okurka odrůdy Nejlepší ze všech. Vlevo kontrolní, vpravo stejně staré sazenice po přisvětlování

růst hlavního stonku, urychlené zakládání a vývoj postranních větví prvního řádu (obr. 5), na nichž se objevovaly samičí květy již od 7. února. U kontrolních rostlin se ukázaly první samičí květy až 18. února. Dne 26. února jsme měřili délky a šířky listových čepelí na hlavním stonku a na postranních větvích. Obě hodnoty byly zřetelně větší v pokusných sériích I a II proti kontrolní sérii.

První plody byly sklizeny na okurkových rostlinách série II dne 7. března, na rostlinách série I dne 12. března a na rostlinách kontrolní pokusné série III až 23. března. Ranost dalších sklizní plodů byla všeobecně v pokusných sériích po přisvětlování sazenic zřetelně vyšší proti sérii kontrolní. Maximálního sklizňového období jsme u rostlin pokusné série I a II dosáhli již začátkem dubna, zatímco u rostlin kontrolních až ve druhé polovině dubna. I celková sklizeň plodů byla v pokusných sériích po přisvětlování sazenic zřetelně vyšší, rostliny zůstaly delší dobu zdravější, s temně zeleným listem, takže déle plodily (tabulka II).

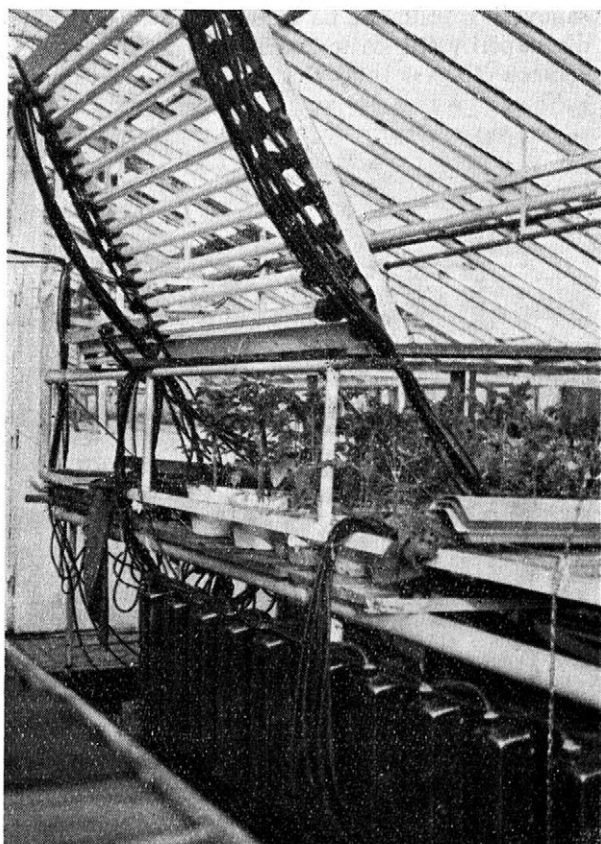
II. Celková sklizeň plodů skleníkové okurky ze 4 rostlin v jednotlivých pokusných sériích

Série	Počet plodů	Váha plodů v kg	Den ukončení sklizně
Pokusná I	104	52,4	26. V.
Pokusná II	98	51,2	19. V.
Kontrolní III	91	44,0	11. V.

Zvýšená ranost a celková sklizeň plodů ze čtyř pokusných rostlin okurek po přisvětlování sazenic proti kontrolám již sama uhradí náklad na spotřebovaný elektrický proud pro agregát, ač bychom mohli na 1 m² parapetu a pod jedno osvětlovací těleso umístit minimálně 40 až 60 hrnkových sazenic okurek.

Urychlení sklizně o 8 až 12 dní jsme dosáhli také u kedluben obou sort po předchozím přisvětlování sazenic a sklizené bulvy s listy byly v těchto pokusných sériích všeobecně větší průměrné váhy, než jakou požaduje tržní norma. Sklizeň kontrolních rostlin byla pozdnější a bulvy byly menší. Ranější sklizeň řádně vyvinutých plodů jsme také zahájili u papriky Lednické ovocné a Hodonínské zelené po přisvětlování sazenic, zatímco u rajčete sorty Ostravské se prodlužovací růst, zakládání, vývoj dalších květenství i začátek sklizně po výsadbě sazenic v jednotlivých pokusných sériích i u kontrol vyrovnaly, ač sazenice při výsadbě jevíly zřetelné rozdíly ve prospěch přisvětlovaných rostlin.

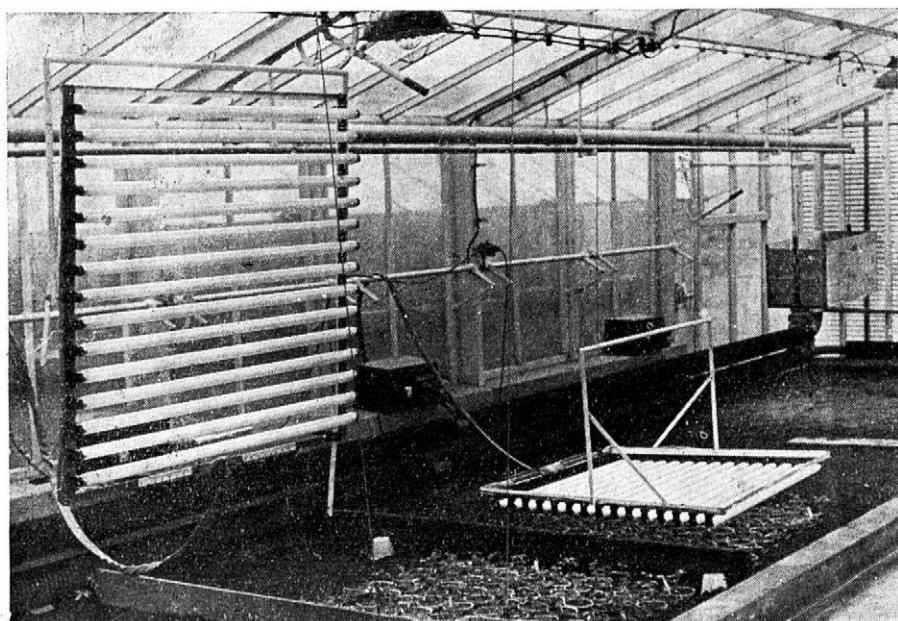
V pokusech, zahájených ve druhé polovině prosince 1958, jsme se především zaměřili na sledování účinků umělého přisvětlování sazenic raně rychlených rajčat a papriky několika odrůd. Výsledky dřívějších pokusů s přisvětlováním sazenic těchto plodin v rychlírenském prostředí nás neuspokojily. Domnívali jsme se, že příčiny neúspěchu resp. malého rozdílu mezi raností a zvýšením sklizně rostlin po přisvětlování sazenic a rostlin kontrolních, bez přisvětlování sazenic, spočívaly v příliš krátké době umělého přisvětlování sadby (3 až 5 týdnů). Skleníkové okurky a hlávkový salát jsme sledovali nejen v kójoyých pokusech s men-



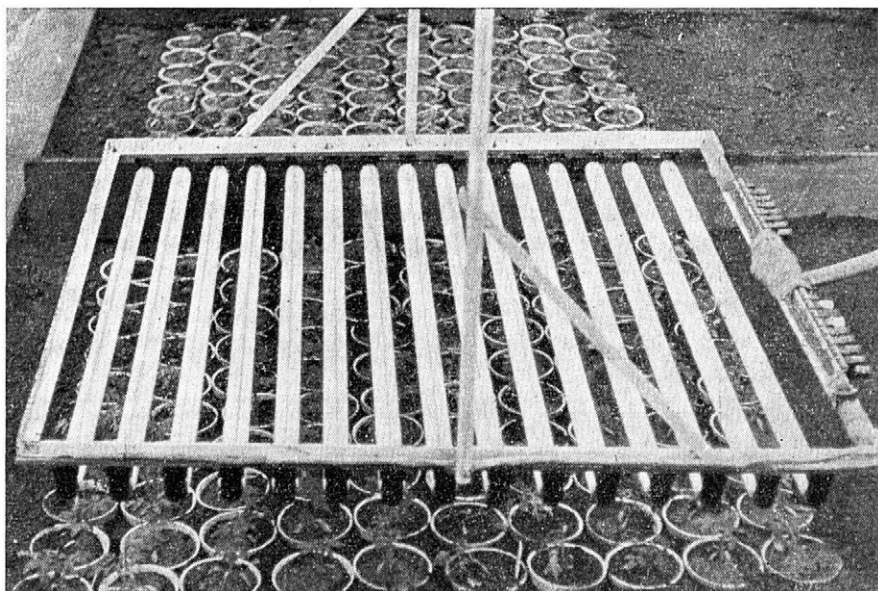
6. Zářivkové těleso starší konstrukce s posuvem na kolejničkách, zvednuté přes den do vertikální polohy nad okraj parapetu, aby nestínilo rostlinám

ším počtem pokusných rostlin a s pravidelnou kontrolou jejich růstu i vývoje, ale založili jsme v rámci našich možností i praktické poloprovozní pokusy s rychlením většího počtu rostlin z přisvětlovaných sazenic v okurkovém skleníku a v pařeništních prostorách školního statku v Lednici na Moravě.

K přisvětlování sazenic od přepíchání do výsadby jsme použili těles s 10 až 15 bílými zářivkami délky 120 cm a se spotřebou 40 W na 1 trubici. Zářivkové trubice byly upevněny na dřevěném (dutém) nebo kovovém rámu ve vzdálenostech 6 až 10 cm od sebe. Tlumivky byly umístěny nad tělesem nebo mimo těleso ve vodotěsných bedničkách pod parapetem, opatřených větracími otvory, aby se nepřehřívaly. Bedničky byly připojeny k rámu ohebnou gumovou hadicí, kterou procházely všechny přívody od tlumivek k lampám. K usměrnění světla a jeho odrazu jsme využili staniolem na vnitřní straně polepených nebo bíle natřených tenkých desek z umělých hmot, které jsme umístili nad zářivkami a přes den snímali. Sazenice jsme přisvětlovali na dvě směny, a to od stmívání (15 až 16 hod.) do půlnoci a od půlnoci do 8. hod. ranní s automatickým zapínáním a vypínáním proudu pomocí přepínacích hodin a s přesunem těles noční službou po kolejnicích nebo po závěsném lanku nad sazenice sousedního papretu. Tak jsme mohli těles dokonale využít. Přes den byla tělesa zvednuta do vertikální polohy nad pokrajem parapetu u uličky, takže přístup denního světla k sazenicím nebyl osvětlovacími tělesy omezován (obr. 6 a 7). Ve vzdálenosti 15 až 30 cm od tělesa jsme na ploše 1,5 až 2 m² parapetu (400 až 600 W), na kterém byly umístěny truhlíky nebo hrnky s přepíchanými sazenicemi zkoušených druhů a odrůd, dosahovali v průměru na celou plochu 1600 až 2200 luxů světelné intenzity, podle napětí v síti, často značně kolísavého (obr. 8). Pořizovací cena tělesa o 10 zářivkách činí asi 1600 Kčs. Rámy se zářivkami můžeme umístit i 5 až 7 cm nebo



7. Zářivková tělesa z 15 trubic v lehkém kovovém rámu podle konstrukce Šetlík-Kubín (ČSAV) v pracovním závěsu nad hrnkovanými sazenicemi a ve vertikálním závěsu přes den. Tlumivky zářivek jsou umístěny ve snadno přenosných vodotěsných bednách, spojených PVC chráněnými kábly s tělesem



8. Zářivkové těleso můžeme zavěsit 3—5 cm nad přepíchané sazenice, aby intenzita osvětlení byla co největší. Vpravo na rámu jsou umístěny startéry zářivek s dobře izolovaným kabelovým přívodem

ještě těsněji nad klíčícími rostlinkami nebo sazenicemi rajčat, okurek, papriky, salátu, kedluben a jiných rostlin. V těsné blízkosti rostlin se vytvoří určité mikroklima s teplotou vzduchu asi o 3°C vyšší než je teplota vzduchu okolního. Intenzita osvětlení se tak zvýší na 3000 až 5000 luxů, zejména přidáme-li ještě vertikální rámy se zářivkami. Tak dosáhneme rovnoměrnějšího osvětlení horních i spodních listů. Slabé zahřívání zářivek dovoluje udržovat ve skleníku poměrně vysokou relativní vlhkost vzduchu, která je potřebná k růstu některých druhů rychlených zelenin, jako např. okurek. Intenzitu osvětlení jsme pravidelně měřili. Kontrolní sazenice bez přisvětlování byly umístěny na vedlejším parapetu a chráněny závěsy před pronikáním umělého světla. Pravidelně jsme též registrovali maximální i minimální teploty v teplém a poloteplém skleníku (vzduchu i zemině).

K výsevům pro předpěstění sazenic jsme přikročili dne 23. XII. 1958. K pokusům jsme použili těchto druhů a odrůd zeleniny:

- | | |
|-----------------------|--|
| Rajské jablko odrůd: | Viktor, Ailsa Graigh, Vrbičanské pro skleník, Plovdivská консерва, Stupnické skleníkové. |
| Okurku odrůd: | Skleníková Unikát (šlechtění Mlazice) a Spot-resisting. |
| Papriku odrůd: | Lednická Moravská ovocná, Kvetoslavovská PA3. |
| Kedluben odrůd: | Pražská bílá k rychlení LR2 a Brukev k rychlení P × 4100. |
| Hlávkový salát odrůd: | Imun-3 (Homolovo šlechtění), Böttnerův na teplo (novošl. Mlazice), ŽRM — k rychlení na studeno (n. šl. Mlazice), Stupnický Kamenáč, Lednický, Král máje k rychlení na studeno a Triumph. |

Dne 5. I. 1959 jsme zahájili přisvětlování klíčnicích rostlin, přepíchaných nebo hrnkovaných sazenic (podle rychlosti růstu a vývinu jednotlivých druhů a odrůd). V chladnější kóji s průměrnou teplotou 15° C byly umístěny sazenice kedlubny a hlávkového salátu k rychlení na poloteple, v teplé kóji s průměrnou teplotou 21° C byly umístěny sazenice okurek, hlávkového salátu k rychlení na teplo a klíčnicí rostliny rajčat a papriky. Přisvětlovaná a kontrolní část skleníkových kójí byla na noc oddělena závěsy nepropouštějícími světlo, které v 8 hodin ráno, při zvedání zářivkových těles do vertikální polohy, byly sejmuty, aby nestínily sazenicím.

Dne 14. I. 1959 jsme poprvé měřili a kontrolovali vývojový stav rostlin — sazenic přisvětlovaných a kontrolních. Průměrné hodnoty měření jsou shrnuty v tabulkách III až VII.

Přisvětlované sazenice jeví vedle mohutnějšího růstu všeobecně sytější zelenou barvu čepelí děložních a prvních skutečných listů.

III. Sazenice skleníkové okurky Unikát k 14. I. 1959

Sazenice	Přisvětlované	Kontrolní
Délka děložních lístků v mm	50,4	44,2
Šířka děložních lístků v mm	23,0	19,2
Výška rostlin v mm	109,0	47,4
Počet skutečných listů	5	3
Max. šířka listové čepel v mm	107,0	57,4
Max. délka listové čepel v mm	91,5	52,0

IV. Sazenice rajčat různých odrůd k 14. I. 1959

Sazenice	Přisvětlované		Kontrolní	
Odrůdy	výška rostlin mm	počet skut. listů	výška rostlin mm	počet skut. listů
Plovdivská konzerva	65,8	3	46,7	2
Vrbičanské skleníkové	68,4	4	49,9	2
Stupické skleníkové	111,5	4	70,3	3
Ailsa Craigh	109,2	4	56,9	2,4
Viktor	116,1	3,4	61,0	3

V. Sazenice papriky k 14. I. 1959

Odrůda	Lednická Moravská ovocná		Kvetoslavovská PA3	
Sazenice	přisvětlované	kontrolní	přisvětlované	kontrolní
Výška rostlin v mm	41,7	18,7	37,1	22,2
Počet skuteč. listů	3,7	2,0	3,4	2,0
Max. šíř. dělož. lístků v mm	11,7	8,1	10,8	7,9
Max. délka dělož. lístků v mm	46,5	29,9	44,6	33,5
Max. šíř. čepel listu v mm	12,0	2,9	9,3	3,6
Max. délka čepel listu v mm	19,1	6,2	19,2	8,2

VI. Sazenice kedlubny k 14. I. 1959

Odrůda	Pražská bílá LR2		Brukev k rychlení P × R100	
Sazenice	přisvětlované	kontrolní	přisvětlované	kontrolní
Výška rostlin v mm	108,5	46,7	95,4	50,0
Počet skutečných listů	3,7	2,5	3,4	2,0
Max. šířka list. čepele v mm	31,7	14,0	29,1	16,5
Max. délka list. čepele v mm	47,2	21,3	43,3	24,0

VII. Sazenice hlávkového salátu odrůdy Triumph k 14. I. 1959

Sazenice	Přisvětlované	Kontrolní
Výška rostlin v mm	52,3	33,7
Počet listů	4,3	2,6
Max. šířka listové čepele v mm	21,0	8,6
Max. délka listové čepele v mm	37,8	16,6

Dne 23. I. bylo přikročeno k výsadbám přisvětlovaných a kontrolních sazenic okurek, kedluben a hlávkového salátu (celkem po osmnáctidenním přisvětlování). Sazenice okurek a kedluben jsme — podle způsobu obvyklého v rychlírenské praxi — vysázeli na parapety kóji umístěných v řadě vedle sebe, s jiho-východní orientací, s průměrnou teplotou vzduchu 20 až 22° C, s teplotou zeminy 18 až 20° C a s relativní vzdušnou vlhkostí 85 %. Prostřední kóje byla osázena kontrolními sazenicemi, bez umělého přisvětlování. Sazenice okurek byly umístěny na 80 cm od sebe, po čtyřech v jedné kóji na parapetu, sazenice kedluben ve sponu 20 × 20 cm (po 60 sazenicích přisvětlovaných a kontrolních od každé odrůdy na parapetu jedné kóje). Před výsadbou jsme zjistili vývojový stav sazenic (průměrné hodnoty jsou uvedeny v tabulkách VIII a IX).

Vysazené rostliny okurek z přisvětlovaných sazenic jevíly začátek vývoje axilárních postranních větví s úponkami z úžlabí řápků prvních 2 až 4 skutečných listů. Na hlavním stonku byly pozorovány základy pupenů samých květů. Značný vývojový náskok byl zjištěn při výsadbě přisvětlovacích sazenic hlávkového salátu všech zkoušených odrůd proti kontrolám. Odrůdy byly vysázeny na srovnávací parcely ve skleníku nebo v pařeništích, a to v provozních rozměrech.

VIII. Sazenice skleníkových okurek k 23. I. 1959

Odrůda	Unikát		Spot-resisting	
Sazenice	přisvětlované	kontrolní	přisvětlované	kontrolní
Výška rostlin v mm	360	159,2	325	175,3
Počet skutečných listů	9,2	4,7	10,4	5,0
Max. šířka list. čepele v mm	204,8	108,7	190,5	110,3
Max. délka list. čepele v mm	179,3	100,7	165,7	100,0
Celková sušina listu v %	9,53	8,24	9,72	8,34

IX. Sazenice kedlubny k 23. I. 1959

Odrůda	Pražská bílá LR2		Brukev k rychelní P × R100	
Sazenice	přisvětlované	kontrolní	přisvětlované	kontrolní
Výška rostlin v mm	202,6	101,4	163,4	99,8
Počet listů	5,3	4,1	4,9	4,2
Max. šířka list. čepele v mm	51,1	30,7	46,1	31,0
Max. délka list. čepele v mm	84,5	48,4	69,2	49,0
Celková sušina listů v %	7,22	6,78	7,37	6,86
Tloušťka zduř. osní hlízy v mm	5,00	3,2	4,3	3,00

X. Sazenice rajčat k 19. II. 1959

Odrůda	Vrbičanské		Ailsa Craig		Stupické skleníkové	
Sazenice	přisvětl.	kontrol.	přisvětl.	kontrol.	přisvětl.	kontrol.
Výška rostlin v mm	352,0	155,0	342,0	146,0	354,0	179,0
Počet listů	11,4	8,0	10,2	8,2	10,0	7,8
Max. šířka čep. list. v mm	167,4	87,5	130,0	96,8	129,0	97,4
Max. délka čep. list. v mm	167,8	97,8	165,4	103,8	187,8	130,2
Celk. sušina listů v %	10,14	8,56	9,72	8,38	9,48	8,03
Počet nasazených květenství	1	—	1	—	1	—

Dne 19. II. 1959 (po 45 dnech přisvětlování) jsme přikročili k výsadbě přisvětlovaných a kontrolních hrnkových sazenic rajčat a papriky (obr. 8 a 9). Průměrné vývojové hodnoty po zaměření některých zkoušených odrůd jsme shrnuli v tabulkách X a XI.

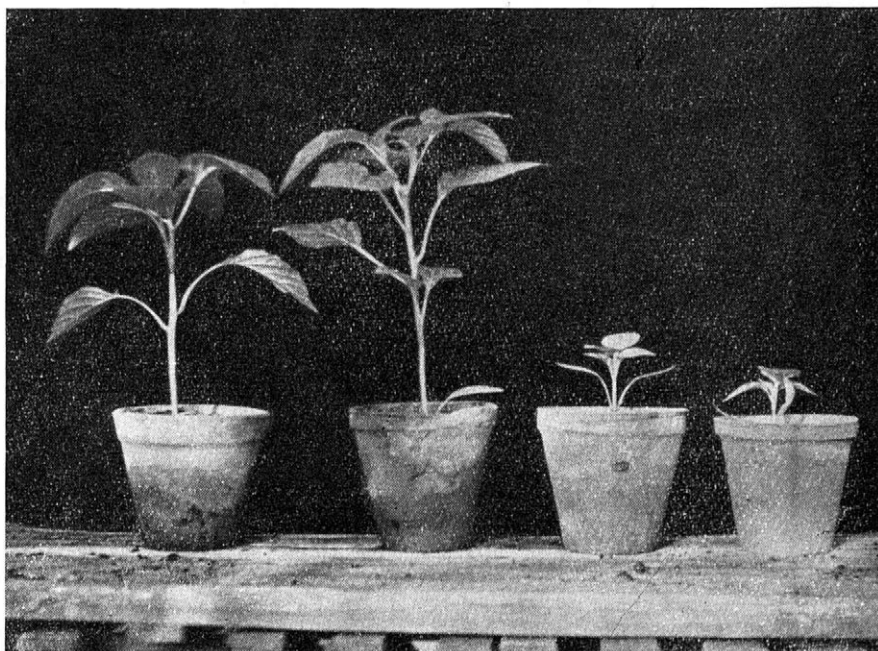
XI. Sazenice papriky k 19. II. 1959

Odrůda	Lednická Moravská ovocná		Kvetoslavovská PA3	
Sazenice	přisvětlované	kontrolní	přisvětlované	kontrolní
Výška rostlin v mm	208,0	35,6	162,0	39,0
Počet listů	15,8	6,2	11,6	5,6
Max. šířka list. čepele v mm	44,2	24,2	47,0	26,6
Max. délka list. čepele v mm	79,0	38,4	85,2	39,5
Celková sušina listů v %	8,34	6,59	8,57	6,85
Celkový počet květních poupat	5,2	—	2,8	—
Počet otevřených květů	3,0	—	—	—

Z přehledu průměrných vývojových hodnot vyniká značný předstih přisvětlovaných sazenic proti sazenicím kontrolním, které byly pěstovány v témže sadbovém skleníku jen pod vlivem přirozeného venkovního světla. Sazenice po přisvětlování mohly být již vysázeny (po osmi rostlinách každé odrůdy v jednotlivých pokusných sériích se dvěma opakováními), zatímco sazenice kontrolní byly přesázeny jen do větších hmků a na srovnávací parcely vysázeny až 12. III. 1959.



9. Sazenice rajčat k 19. II. 1959. Odleva: kontrolní a přisvětlovaná sazenice odrůdy Stupické skleníkové, dále kontrolní a přisvětlovaná sazenice odrůdy Vrbičanské skleníkové



10. Sazenice papriky k 19. II. 1959. Vlevo 2 hrnky se sazenicemi odrůd Lednická Moravská ovocná a Kvetoslavovská PA3 po přisvětlování, vpravo 2 hrnky s kontrolními stejně starými sazenicemi těchto odrůd

XII. Rostliny rychlených okurek k 20. II. 1959

Odrůda	Unikát		Spot-resisting	
Rostliny	po přisvětł. sazenic	kontrolní	po přisvětł. sazenic	kontrolní
Výška rostlin v mm	162,0	84,7	145,0	64,0
Počet listů na hlavním stonku a na postr. větvkách	41	21	37	26
Max. délka list. čepele v cm	21,5	16,1	21,0	14,0
Max. šířka list. čepele v cm	24,6	20,1	22,3	17,2
Počet postran. větvček	15,5	4,2	15,0	7,0
Délka internodií v cm	8,43	6,7	6,8	5,7
Počet samičích květů	8	2	11	4

XIII. Rostliny rychlených kedluben k 20. II. 1959

Odrůda	Pražská bílá LR2		Brukev k rychlení P × R100	
Rostliny	z přisvětł. sazenic	kontrolní	z přisvětł. sazenic	kontrolní
Výška rostlin v mm	243,4	163,2	214,1	181,3
Počet listů	8,1	8,5	8,0	8,3
Max. šířka list. čepele v mm	93,3	64,6	88,8	72,2
Max. délka list. čepele v mm	136,8	88,1	122,6	100,7
Šířka hypokotylové hlízky (bulvičky) v mm	14,0	8,5	12,1	9,1

Dne 20. II. 1959 jsme kontrolovali a změřili rychlírenské okurky a kedlubny na parapetech. Průměrné hodnoty měření jsme shrnuli v tabulkách XII a XIII.

Rostliny rychlených okurek z přisvětlovaných sazenic leží všeobecně robustnější vývoj, mají sytější zelenou barvu, mohutnější vyvinuté listové čepele, větší počet postranních větvček I. řádu s bohatším olistěním a s převážně vyšší nasadou samičích květů proti kontrolním rostlinám bez přisvětlování sazenic. U kedluben je patrný urychlenější vývoj rostlin z přisvětlovaných sazenic a pokročilejší sekundární tloušťnutí osy v hlízu (kedlubnu, bulvu) proti rostlinám kontrolním.

Dne 3. III. 1959 jsme naposled před začátkem sklizně proměřili vývojový stav plodů skleníkových okurek (tabulka XIV) a průměry narůstajících kedluben.

XIV. Vývojový stav rychlených okurek k 3. III. 1959

Odrůda	Unikát		Spot-resisting	
Rostliny	z přisvětł. sazenic	kontrolní	z přisvětł. sazenic	kontrolní
Max. délka list. čepele v mm	286,3	221,6	265,0	215,0
Max. šířka list. čepele v mm	345,0	258,7	303,7	247,0
Prům. počet nasazených plodů na jedné rostlině	12	3	9	3
Prům. délka narůstajících plodů v mm	74,9	63,9	75,6	48,2

Kedlubny z přisvětlovaných sazenic měly průměrnou šířku osních hlíz 34,5 milimetru, z kontrolních sazenic 25,3 mm.

Sklizňové poměry rostlin z přisvětlovaných a kontrolních sazenic v předjaří 1959

Přesvědčivě se umělé přisvětlování sazenic v průběhu pokusu projevilo u všech zkoušených odrůd hlávkového salátu k rychlení na teplo, poloteple i na studeno (ve skleníku a v pařeništi). Podle ranosti jednotlivých odrůd a podle kultivačního prostředí byla sklizeň hlávek průměrné tržní váhy (80–100 g) zahájena dne 21. II. a ukončena dne 19. III., sklizeň hlávek z kontrolních sazenic byla zahájena až dne 8. III. a ukončena dne 26. III. Urychlení sklizně hlávek zkoušených odrůd skleníkového i pařeništního salátu po přisvětlení sazenic činilo v průměru 15 dní proti sklizním hlávek kontrolních rostlin, což se jeví významným jak po ekonomické, tak i po dietetické stránce (ranější dodávka čerstvé zeleniny konzumentům v avitaminózním zimním a předjarním období).

Se sklizněmi kedluben obou zkoušených odrůd z přisvětlovaných sazenic bylo začato dne 11. III. (průměr kedluben činil 79,8 mm, průměrná váha jedné kedlubny 90,2 g a průměrná váha listů jedné rostliny 45,7 g). Sklizeň kedluben konzumní velikosti z kontrolních — nepřisvětlovaných sazenic byla zahájena až 26. III. Urychlení sklizně činilo 15 dní v sériích po přisvětlování sazenic.

První plody skleníkových okurek konzumní váhy 500–600 g jsme sklídili na rostlinách obou odrůd po přisvětlování sazenic dne 13.–15. III., první plody na rostlinách kontrolních dne 27. III. (urychlení začátku sklizně činilo tedy 14 dní). Mohutněji vyvinuté a temněji zelené listové čepele rostlin po přisvětlování sazenic déle rezistovaly v plné asilimační činnosti, takže sklizeň plodů se protáhla a byla ukončena až 5. VI., kdežto na rostlinách kontrolních již 16.–23. V. (podle odrůd). Sklizňové poměry v přepočtu na čtyři rostliny v jedné pokusné kóji a téže pokusné série jsou shrnuty v tabulce XV.

XV. Celková sklizeň plodů skleníkových okurek v přepočtu na čtyři rostliny jedné pokusné kóje

Odrůda	Unikát		Spot-resisting	
Rostliny ze sazenic	přisvětlovaných	kontrolních	přisvětlovaných	kontrolních
Počet sklizených plodů	108	86	114	92
Váha sklizených plodů v kg	56,73	45,38	61,26	50,14
Začátek sklizně	13. III.	27. III.	15. III.	27. III.
Ukončení sklizně	5. VI.	16. V.	5. VI.	23. V.

Postupné sklizně zralých plodů rajčat na rostlinách jednotlivých zkoušených odrůd z přisvětlovaných sazenic byly zahájeny dne 25. IV. 1959, sklizeň plodů na rostlinách kontrolních až o měsíc později dne 25. V. (obr. 11). Sklizeň byly ukončeny dne 16. VII. současně na rostlinách z přisvětlovaných i kontrolních sazenic (pro příliš vysoké teploty ve skleníku v letním období). Sklizeň plodů v průměru na jednu rostlinu jsou shrnuty v tabulce XVI.

Přisvětlování sazenic raně rychlených rajčat do stadia plně vyvinutého květenství a jejich naladění na dlouhou fotoperiodu (12 hodin světelného dne) se



11. Rajčata dne 6. VI. 1959. Na levém přízemním záhonu až k hřebeni skleníku vyrostlé rostliny po přisvětlování sazenic, na pravém záhonu stejně staré kontrolní rostliny bez přisvětlování sazenic

XVI. Sklizňové poměry zkoušených odrůd rajčat z přisvětlovaných a kontrolních sazenic v průměru na 1 rostlinu a ze dvou opakování

Odrůda	Pokusná série	První sklizeň do 6. VI.		Celková sklizeň plodů do 16. VII.				Průměrná refrakce v RS°
	Sazenice	Počet plodů	Váha plodů g	Počet	Váha g	Rozdíl proti kontrolle		
						g	%	
Viktor	Přisvětlované Kontrolní	18 7	792 286	82 63	4062 3214	+ 848 —	+ 26,38 —	5,8 5,7
Ailsa Craigh	Přisvětlované Kontrolní	12 3	463 162	91 68	4218 3220	+ 998 —	+ 30,9 —	6,2 5,8
Vrbičanské sklen.	Přisvětlované Kontrolní	17 7	738 273	63 50	3551 2830	+ 729 —	+ 25,4 —	5,6 5,6
Plovdivská konzerva	Přisvětlované Kontrolní	14 3	516 123	98 69	4682 3052	+ 1630 —	+ 53,4 —	6,8 6,2
Stupické skleníkové	Přisvětlované Kontrolní	15 6	528 236	71 60	4073 3118	+ 955 —	+ 30,6 —	6,2 6,0

projevilo u všech zkoušených odrůd v urychlení a celkově vyšší sklizni plodů proti rostlinám kontrolním z nepřisvětlovaných sazenic.

Sklizeň plodů obou zkoušených odrůd papriky z přisvětlovaných sazenic jsme zahájili dne 17. IV. 1959. První plody na kontrolních rostlinách jsme začali sklízet až od 24. V. 1959, tedy s 38denním zpožděním. Rozdíl ve prospěch přisvětlování je ještě výraznější než u rajčat. Sklizňové poměry v průměru na jednu rostlinu (z osmi rostlin na jedné pokusné parcele se dvěma opakováními) jsou shrnuty v tabulce XVII.

XVII. Sklizeň zkoušených odrůd zeleninové papriky z přisvětlovaných a kontrolních sazenic v průměru na jednu rostlinu

Odrůda	Pokusná série	První sklizně plodů do 6. VI. 1959		Celková sklizeň plodů do 21. VII. 1959				Průměrná refrakce v RS°
	Sazenice	Počet plodů	Váha v g	Počet	Váha v g	Rozdíl proti kontrolle		
						g	%	
Lednická Moravská ovocná	Přisvětlované	8	520,3	20	1302,6	+ 450,8	+ 52,5	4,8
	Kontrolní	3	163,5	14	851,8	—	—	4,8
Kvetosla- vovská PA3	Přisvětlované	11	692,6	24	1483,4	+ 411,1	+ 38,3	4,6
	Kontrolní	5	300,8	17	1072,5	—	—	4,5

Z á v ě r

Výsledky pokusů s přisvětlováním sazenic zelenin po dobu 3—6 týdnů — podle druhů — tělesy složenými z 10 až 15 zářivkových 40 W trubic Tesla na bílé světlo s průměrnou intenzitou 1600—2200 luxů na plochu 1—1,5 m², tj. 400—600 W. na 1—1,5 m² ve vzdálenosti 30—15 cm od agregátu naznačují slibné možnosti praktického využití tohoto výrobního prostředku v rychlímách, zejména při raném rychlení s předpěstěním sazenic od začátku prosince do konce ledna a s využitím jednotlivých těles na dvě směny (od 15—16 hod. odpoledne do půlnoci a od půlnoci do 8. hod. ranní).

U hlávkového salátu bylo pozorováno urychlení sklizně dobře zavinutých hlávek o 15—19 dní, u kedlubny o 8—12 dní, u plodů skleníkové okurky o 11—16 dní, u rajčat o 22—30 dní a u papriky o 38 dní (podle odrůd) proti kontrolním rostlinám bez přisvětlování sazenic. Také celková sklizeň plodů skleníkových okurek, rajčat a papriky po přisvětlování sazenic a jejich výsadbě v druhé polovině ledna již na přirozené denní světlo byla podle zkoušených odrůd o 19—50 % zvýšena.

Umělé přisvětlování dovoluje dále využití fotoperiodických a termoperiodických efektů u rajčat a papriky.

Po ekonomické stránce (spotřeba elektrické energie — proudu na 1 m² a určitý počet sazenic) se využití tohoto moderního výrobního prostředku v rychlímách a k předpěstění jakostních sazenic jeví zcela rentabilní u těch druhů zelenin, u nichž se nepožaduje vysoký počet sazenic na plošnou jednotku, např. u okurek, rajčat

a papriky. Pod jedno zářivkové těleso na ploše 1 m² můžeme umístit 80–50 sazenic v hrnkách o průměru 11–14 cm. Při 80 kusech hrnkových sazenic na 1 m² spotřebujeme na jednu sazenici v průměru za 0,38 Kčs elektrického proudu (asi 2 kWh s použitím snížené denní a noční sazby). Po přisvětlování přesázíme sazenice na definitivní stanoviště v rychlirně (koncem ledna nebo začátkem února) a pěstujeme je dále jen na přirozeném denním světle.

Pořizovací cena jednoho osvětlovacího agregátu s deseti zářivkami činí asi 1600 Kčs (rám, zářivkové trubice, tlumivky, startéry, kabel a montážní práce). Jedna zářivková trubice Tesla na bílé světlo stojí 34,— Kčs, životnost trubice ve skleníkovém prostředí je podle našich zkušeností asi 2000 hodin. Jednoho tělesa využijeme během noci dvakrát; zřetelnější rozdíl ve vzrůstu a jakosti sazenic po přisvětlování od setmění do půlnoci anebo od půlnoci do rána jsme nepozorovali.

Literatura

1. Basov A. M. a F. S. Kazancev: Kombiniranoje osvesčeniye pri vyraščivani rassady, Sad i ogorod, seš. 1, str. 27–31, 1957. — 2. Buntrick H.: Untersuchungen über Einfluß zusätzlicher Bestrahlung auf das Wachstum von Gurken-, Tomaten- und Salatpflanzen, Archiv für Gartenbau. VIII. Band, Heft 1, 1960. — 3. Klešnin A. F.: Rasteniye i svet. Izd. AN SSSR, 1955. — 4. Kolařík J.: Využiva rostlin, SZN, 1955. — 5. Komor J.: Über die Ausnützung des Sonnenlichtes beim Wachstum der grünen Pflanzen, Biochem. Zeitschr., 381–395, 1940. — 6. Landovský F.: Praktické využití fotoperiodismu v kultuře rajských jablek, Sborník ČAZ, XX, 1948. — 7. Lawrence W. J. C. a A. Calvert: The artificial illumination of seedlings, Journ. Hortic. Soc., 29, 1954. — 8. Leman V. M.: Vyraščivaniye ovoščnych rastenij pod ljuminiscentnymi lampami, Selchozgid, 1955. — 9. Maximov N. A.: Rostlinná fyziologie, český překlad, Přírod. vyd., 1951. — 10. Moškov B. S.: Vyraščivaniye rastenij na iskusstvennom osvesčeni, Gos. izd. sel. choz. lit., 1953. — 11. Netušil J.: Přehled světelné techniky, Tech. věd. vyd., 1952. — 12. Ničiporovič A. A.: Svetovoje i uglorodnoje pitaniye rastenij (fotosintéz), Izd. AN SSSR, 1955. — 13. Pirschle K. a F. Wettstein: Einige vorläufige Beobachtungen über die Wirkung verschiedener Lichtintensitäten und -qualitäten auf höhere Pflanzen unter konstanten Bedingungen, Biol. Zentralblatt, 60, H. 11/12, 1940. — 14. Podešva J.: Encyklopedie zelinářství, sv. I., SZN, 1959. — 15. Rabinowitch I.: Fotosintéz, ruský překlad, Izd. AN SSSR, 1953. — 16. Reinanders - Gouwentak: Growth and flowering of the tomato in artificial light, Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Ser. C, 57, 1955. — 17. Reinhold J. a J. Lanckow: Der Entwicklungsrhythmus der Treibgurke und der Treibtomate unter dem Einfluß der künstlichen Zusatzbelichtung, Dt. Gartenbau, H. 2, 1957. — 18. Sabinin A. A.: Fiziologičeskije osnovy pitaniya rastenij, Izd. AN SSSR, 1955. — 19. Seidel E.: Die Zusatzbelichtung, ein neues technisches Verfahren zur Leistungssteigerung in der gärtnerischen Produktion, Dt. Gartenbau, 2, S. 198, 1955. — 20. Seidel E.: Die Wirkung der Zusatzbelichtung auf das Wachstum und Ertrag einiger Gemüsearten, Archiv für Gartenbau, VIII, 3, 1960. — 21. Stoughton P. H. a D. Vince: Use of artificial light in horticulture, Agric. Rev., 3, 3, 1957. — 22. Thomas M. D.: Effect of ecological factors on photosynthesis. Ann. Rev. Plant. Physiol., 6, 1955. — 23. Verkerk K.: Temperatur, Licht und die Tomate, Meded. Landb. Wag., 55, S. 175–224, 1955. — 24. Vince D. aj.: Studies on the effects of light quality on the growth and development of plants, ref. Hort. Abstr., 26, 207, 1956. — 25. Vince D. a P. H. Stoughton: Artificial light in plant experimental work, Control of the plant environment, ed. by J. P. Hudson, 1957. — 26. Went F. W.: Plant Growth under Controlled Conditions, Am. J. Bot., Vol. 32, Nr. 8, 1945. — 27. Went F. M.: The experimental control of plant growth, Chronica botanica, 1957.

**Изучение возможностей
практического использования искусственного дополнительного освещения
рассады выгоночных сортов овощей**

Результаты опытов с дополнительным искусственным освещением рассады овощных культур в течение 3—6 недель (в зависимости от видов) осветительными приборами, состоящими из 10—15 люминесцентных 40 ваттовых трубок Тесла с белым светом при средней интенсивности 1.600—2.200 люксов на площадь 1—1,5 м², т.е. по 400—600 ватт на 1—1,5 м² на расстоянии 30—15 см от агрегата, свидетельствуют о хороших возможностях практического использования этого средства производства в выгоночных теплицах. Такой способ дополнительного освещения особенно выгоден при ранней выгонке с предварительным выращиванием рассады с начала декабря до конца января при использовании отдельных осветительных приборов на 2 смены (с 15,00—16,00 часов дня до полуночи и с полуночи до 8,00 часов утра).

У зеленого салата наблюдалось ускорение уборки хорошо закрытых головок на 15—19 дней, у кольраби на 8—12 дней, у плодов: тепличные огурцы на 11—16 дней, томаты на 22—30 дней и стручковый перец на 38 дней (в зависимости от сортов) по сравнению с контрольными растениями, выращиваемыми без дополнительного освещения рассады. Также и валовой сбор плодов тепличных огурцов, томатов и стручкового перца — после дополнительного освещения рассады и после ее пересадки во второй половине января уже в условиях естественного дневного света — согласно испытанным сортам был на 19—50 % повышен.

Искусственное дополнительное освещение позволяет использовать фото- и термопериодические эффекты у томатов и стручкового перца.

В экономическом отношении (расход электроэнергии — тока на 1 м² и на определенное число растений рассады) использование этого современного средства производства в выгоночном деле и в выращивании качественной рассады вполне рентабельно у тех видов овощных культур, у которых не требуется большого числа растений на единицу площади, например, у огурцов, томатов и стручкового перца. Под одним люминесцентным осветительным прибором можно на площади 1 м² можно поместить 80—50 растений рассады в горшках, диаметром 11—14 см. При 80 растениях рассады в горшках на 1 м² в среднем на 1 растение затрачивается электрический ток, стоимостью 0,38 Кчс (около 2 квч с использованием сниженного дневного и ночного тарифа). При освещении рассада пикируется на окончательное место произрастания в выгоночной теплице (в конце января или в начале февраля) и выращивается затем лишь в условиях естественного дневного света.

Стоимость приобретения одного осветительного агрегата с 10 люминесцентными трубками приблизительно 1600,— Кчс (рама, люминесцентные трубки, дрессели, стартеры, кабель и монтажные работы). Одна люминесцентная трубка Тесла с белым светом стоит 34,— Кчс, жизненность трубки в условиях тепличной среды, согласно нашему опыту, составляет около 2000 часов. Один осветительный прибор в течение ночи используется дважды; более явных различий в росте и качестве рассады после дополнительного искусственного освещения от вечерних сумерек до полуночи или от полуночи до утра нами не наблюдалось.

Studie zu den Möglichkeiten der Anwendung einer künstlichen Zusatzbelichtung von Treibgemüsesetzlingen

Die Ergebnisse von Versuchen mit einer Zusatzbelichtung von Gemüsesetzlingen während eines Zeitabschnitts von 3—6 Wochen, mit Beleuchtungskörpern, die aus 10—15 Tageslicht-Lumineszenzröhrenlampen 40 Watt, Marke Tesla (mit einer durchschnittlichen Intensität von 1600—2200 Lux auf eine Fläche von 1—1,5 m², d. sind 400—600 Watt auf 1—1,5 m², auf eine Entfernung von 30—15 cm vom Aggregat) bestehen, eröffnen verheißende Perspektiven für die praktische Anwendung dieses Produktionsmittels in den Treibereien, insbesondere bei Treiben von Frühgemüse, unter Anzucht der Setzlinge von Anfang Dezember bis Ende Januar und unter Ausnutzung der einzelnen Beleuchtungskörper in zwei Schichten (von 15,00

Uhr bis 16,00 Uhr nachmittags bis Mitternacht und von Mitternacht bis 8,00 Uhr morgens).

Bei Kopfsalat wurde im Vergleich mit den nicht zusätzlich belichteten Kontrollpflanzen eine Beschleunigung der Ernte — fest geschlossener Köpfe — von 15 bis 19 Tagen beobachtet, bei Kohlrabi eine Beschleunigung um 8 bis 12 Tage, bei Gewächshausgurken um 11 bis 16 Tage, bei Tomaten um 22 bis 30 Tage und bei Paprikaschoten um 38 Tage (in Abhängigkeit von der geprüften Sorte) festgestellt. Auch der Gesamtertrag der Gewächshausgurken, Tomaten und Paprikaschoten nach der Zusatzbelichtung der Setzlinge und nach der Auspflanzung derselben in der zweiten Januarhälfte bereits bei natürlichem Tageslicht erhöhte sich je nach den geprüften Sorten um 19 bis 50 %.

Die künstliche Zusatzbelichtung gestattet ferner die Ausnutzung der thermoperiodischen Effekte bei Tomaten- und Paprikapflanzen.

Vom ökonomischen Gesichtspunkt (Verbrauch an Elektroenergie-Strom je 1 m² und bestimmte Setzlingsanzahl) erweist sich die Anwendung dieses modernen Produktionsmittels in der Treiberei und zur Anzucht qualitativer Setzlinge als durchaus rentabel bei jenen Gemüsearten, wo keine hohe Anzahl von Setzlingen je Flächeneinheit erforderlich ist, also z. B. bei Gurken, Tomaten und Paprikapflanzen. Unter einen Belichtungskörper können wir auf einer Fläche von 1 m² 80 bis 50 Setzlinge, in Töpfen mit einem Durchmesser von 11 bis 14 cm unterbringen. Bei 80 Stück eingetopfter Setzlinge je 1 m² wird je Setzling im Mittel elektrischer Strom um 0,38 Kcs (etwa 2 kWh unter Anwendung des ermäßigten Tag- und Nachttarifs) verbraucht. Bei der Belichtung pflanzen wir die Setzlinge auf den definitiven Standort im Treibhaus um (Ende Januar oder Anfang Februar) und treiben sie dann weiter nur bei natürlichem Tageslicht.

Der Anschaffungspreis eines Belichtungsaggregates mit 10 Lumineszenz-Leuchtstoffröhren beläuft sich auf etwa 1600 Kcs (Rahmen, Lumineszenzröhre, Drosseln, Anlasser, Kabel und Montagearbeiten). Eine Tageslicht-Lumineszenzröhre Tesla kostet Kcs 34,—, die Lebensdauer der Röhre in der Gewächshausumwelt ist unseren Erfahrungen gemäß etwa 2000 Stunden. Ein Belichtungskörper wird im Laufe der Nacht zweimal ausgenutzt; es wurden in bezug auf das Wachstum und die Qualität der Setzlinge nach der Zusatzbelichtung von der Dämmerung bis Mitternacht oder von Mitternacht bis morgens keine deutlicheren Unterschiede beobachtet.

Průzkum vlastností prvních filiálních generací při šlechtění skleníkových odrůd okurek na heterózní efekt

Изучение свойств первых филиальных генераций
при селекции тепличных сортов огурца, направленной на получение
гетерозисного эффекта

Durchforschung der Eigenschaften der ersten Filialgenerationen bei der Züchtung
von Glashausgurkensorten auf den Heterosis-Effekt

An Investigation of the Properties of the first Filial Generations in Breeding Green-
house Cucumber Races for heterosis Effect

Inž. Jaroslav ŠTAMBERA, kandidát zemědělských věd
Výzkumný ústav zelinářský ČSAZV, Olomouc

Šlechtění na heterózní efekt doznává v posledních letech velkého rozmachu ve všech státech světa, v nichž je zemědělství na vysoké úrovni. Poznaitek, ověřený množstvím srovnávacích pokusů, že vhodné páry odlišných odrůd téhož druhu dávají v F_1 generaci zvýšené výnosy někdy i o víc jak 30 %, přičemž lze dosáhnout i dalších kvalitativních zlepšení, vedou zemědělskou praxi k co nejrychlejšímu a nejširšímu využití. Šlechtění na heterózní efekt v F_1 generaci je dnes zvlášť u některých plodin (kukuřice) propracováno dosti zevrubně. Nejde jen o získávání jednoduchých meziodrůdových hybridů. Velmi často jsou do praxe zaváděni hybridi dvojité. U některých plodin se využívá liniové hybridizace. Šlechtění na heterózní efekt se rychle ujímá u plodin dvoudomých a u některých jednodomých s odděleným pohlavím. Konečně se výhod šlechtění na heterózní efekt využívá i u některých rostlinných druhů jednodomých, které mají obojaké květy samoopylné. Ekonomické hodnocení bývá tak výhodné ve prospěch heterosis, že se jí využívá i tam, kde se heterózní osivo získává náročnou technikou.

U nás se šlechtění na heterózní efekt využívá prozatím u kukuřice. Zemědělská praxe má odrůdové hybridy i hybridy liniové. Získávání heterózního osiva nedělá v podmínkách socialistické zemědělské velkovýroby potíže. Poslední dobu se do naší zemědělské praxe dostává hybridní mák. Další plodiny, šlechtěné na heterózní efekt, prozatím nemáme. Nemáme dosud jedinou zelinářskou plodinu, u níž bychom využívali předností šlechtění na heterózní efekt. Často velmi pracně získáváme klasickými šlechtitelskými metodami novou odrůdu zeleniny. Šlechtění se zaměřením na dané vlastnosti trvá obvykle řadu roků (často 15 i více). Po vyšlechtění nové odrůdy se velmi často zjistí, že konzument nebo distribuce má už docela jiné požadavky na odrůdu než měli před 15 nebo 20 lety. Pak se dojde k závěru, že pracně vyšlechtěná odrůda, která si po dobu šlechtění vyžádala vysoké náklady, je vlastně bezcenná. Při šlechtění na heterózní efekt je postup jednodušší a hlavně rychlejší. Vhodného meziodrůdového hybridu zpravidla získáváme

vždy za dobu kratší než 10 let. Jestliže máme denně na mysli zvyšování úrovně našeho zemědělství a tedy i zelinářské produkce (zelinářství je jednou z nejintenzivnějších složek zemědělské výroby), pak musíme i v zelinářství rychle sáhnout po šlechtění na heterózní efekt. Tato metoda šlechtění nám poměrně rychle může zvýšit zelinářskou produkci, po čemž především toužíme, přičemž samozřejmě zvyšujeme požadavky na jakost sklizených produktů. Dále sledujeme odolnost hybridů vůči chorobám a škůdcům a k plasticitě na prostředí (půdní i povětrnostní podmínky).

Předložená práce se zabývá průzkumem vlastností prvních filiálních generací při šlechtění skleníkových odrůd okurek na heterózní efekt. Skupina skleníkových okurek je pro práci velmi dobrým objektem. Jde o rychlenou zeleninu, které je na trhu stálý nedostatek. Skleníkové okurky lze s dobrými výsledky rychlit v průběhu celoročního období, což není vždy dobře možné u jiných zelenin. Stávající odrůdy skleníkových okurek dávají samy o sobě velmi dobré výnosy (i více než 20 kg plodů z 1 m² zasklené plochy), dodržujeme-li důsledně všechny agrotechnické požadavky. Praktickým využitím šlechtění na heterózní efekt můžeme dále, a to velmi progresivně, výnosy z daných zasklených ploch zvyšovat, přičemž lze zlepšovat nebo vylučovat i další vlastnosti rostlin jako jsou: odolnost vůči chorobám a škůdcům, odolnost vůči kolísajícím teplotám, odolnost vůči suššímu nebo naopak vůči příliš vlhkému prostředí, náchylnost vůči hořknutí, deformacím plodů apod.

Metodika a cíle

Bylo vybráno několik výchozích odrůd, lišících se co možná nejvíce vnějšími znaky, zejména znaky plodů. Tak byly do pokusů vzaty odrůdy s menšími a hladkými plody a naproti tomu odrůdy s nápadně velkými plody a případně i s bradavčitou a ostnitou pokožkou, nebo odrůdy s bíle zbarvenou pokožkou a odrůdy s pokožkou sytě zelenou. Vybrané odrůdy byly mezi sebou reciproce kříženy a bylo získáno heterózní osivo. Z něho byly vypěstovány v prostředí okurkového skleníku rostliny na dvou podélných záhonech, rozdělených středem chodbičkou. Z každé strany byly vysázeny dvě rostliny odrůdy Nejlepší ze všech jako rostliny okrajové. První filiální generace hybridů byly srovnávány s odrůdami Nejlepší ze všech a Spot resisting. Srovnávací pokusy byly založeny celkem třikrát, vždy se čtyřnásobným opakováním. Lze tedy jejich výsledky považovat za průkazné.

Rostliny byly pěstovány ze sadby předpěstované v teplém skleníku. Osivo bylo rozloženo na ovlhčený filtrační papír v Petriho miskách a s nimi umístěno v termostatu s teplotou 28° C po dobu 36 hodin. Naklíčená semena byla vyseta do kořenáčků o průměru 7 cm, do poloviny naplněných dobrou kompostní zemínou, smíchanou se sušeným a podrceným kravincem a rašelinou v poměru 3:1:1. Osázené nádoby byly umístěny v množárenském skleníku na polici při teplotách 25–32° C a při relativní vzdušné vlhkosti 80–90 %. Po vývoji děložních lístků byly kořenáčky doplněny zemínou až po okraj. Po prokořenění byly rostliny přesázeny do kořenáčků o průměru 10 cm. V nich byla sadba dopěstována do doby výsadby do rychlírny. V té době měly sazenice vyvinuty kromě děložních lístků 4–6 listů pravých. Sazenice byly vysázeny do speciálního skleníku pro rychlení okurek, vyhřátého na teplotu 28° C. Záhony byly upraveny z vrstvy sešlapaného hnoje od hovězího dobytka, smíchaného s hnojem koňským. Vrstva hnoje byla 20 cm. Na ni byla nanesena pouze 2–3 cm vysoká vrstvička kompostní zeminy s hrubou strukturou. Pouze ve vzdálenostech 60 cm byly středem záhonů nadělány

ze zeminy kopečky 15 cm vysoké a 30 cm široké. Do jejich středů byly sazenice vysázeny až po první listy. Hlavní výhony byly vedeny k hřebeni střechy, kde byly zaštipnuty. Axiláry byly vyvazovány k vodorovně napnuté drátěnce pomocí lýka. V úžlabí prvního a druhého listu byly ponechány na postranních výhonech vyvíjející se samičí květy. V úžlabí třetího listu byl samičí květ, i když se zde vyvíjel, vyštipnut a výhon těsně nad třetím listem zaštipnut. Zároveň byly vyštipovány všechny samčí květy. V úžlabí druhého a třetího listu na postranních výhonech byly vyštipovány vyvíjející se osy dalšího řádu. Pouze v úžlabí prvních listů se osy dalšího řádu ponechaly. Ty se ošetrovaly stejně jako osy předcházejícího řádu.

Teploty prostředí se pohybovaly od 18° C do 42° C. Zejména za slunečních dnů byly teploty vyšší, přičemž se zároveň udržovala v prostoru skleníku vysoká relativní vzdušná vlhkost (85—95 %). Po výsadbě byly rostliny 1× týdně přihnojovány kejdou připravenou z čerstvého kravince. Ke každé rostlině se přidávaly 3 litry hnojiva. V období vývoje plodů se přihnojovalo tímto hnojivem 1× za 3 dny. Vždy po přihnojení se záhony přisypávaly další dvoucentimetrovou vrstvičkou zeminy.

Za vegetace se sledoval vzrůst rostlin, délka internodií, sledovala se doba rozkvětu prvních samčích a prvních samičích květů, dále vývoj plodů. Při tom bylo sledováno, zda se plody vyvíjejí partenokarpicky, či zda tuto cennou vlastnost postrádají. Plody byly hodnoceny podle množství, váhy a délky, podle barvy pokožky, podle charakteru utváření jejich povrchu a podle chuťových vlastností.

Cílem práce bylo prověření vlastností prvních filiálních generací jednotlivých kombinací odrůd, které byly pro práci vybrány. Při hodnocení byly vedle výnosů sledovány i další kvalitativní hodnoty plodů.

Před založením poloprovozních zkoušek byly zakládány orientační pokusy.

Část experimentální

Pro křížení byly vybrány skleníkové, případně pařeništní odrůdy okurek ze světového sortimentu. Křížení za účelem získání heterozního osiva proběhlo podle schématu:

1. Spot resisting	× (Langi × Bistrenski)
2. Spot resisting	× Bílá
3. Bílá	× Spot resisting
4. (Langi × Bistrenski)	× Bej-czin-da-cy-qua
5. Bej-czin-da-cy-qua	× (Langi × Bistrenski)
6. Bílá	× Bej-czin-da-cy-qua
7. Bej-czin-da-cy-qua	× Bílá

Pozn.: První odrůda, případně kombinace, je matka.

Popis odrůd, případně kombinací

Spot resisting. Jde o dobrou skleníkovou odrůdu světového sortimentu. Rostliny vykazují středně silný až slabší vzrůst. Olistění je husté. Délka

internodií na hlavní ose je 6,5—9 cm. Listové čepele jsou světle zelené, menšího vzrůstu. Postranní osy se na rostlinách vyvíjejí pravidelně. Za prvním a druhým listem se na postranních osách objevují pravidelně samičí květy. Plody jeví partenokarpíi. Jsou střední velikosti (kolem 35 cm dlouhé) až menší (průměrná váha 40—50 dkg) s tmavě zelenou pokožkou. Mají typický protáhlý krček a žebrovaní. Bílé jemné ostny jsou po plodech rozsety velmi řídké.

Langi × Bistrenski. Tato kombinace dvou bulharských odrůd pařeníštních okurek vykazuje velmi dobrý heterózní efekt. I když sama kombinace nevykazuje partenokarpíi, je tato vlastnost při dalším kombinování s odrůdami skleníkových okurek, které partenokarpíi vykazují, recesivní. Kombinace hybridu Langi × Bistrenski vykazují zpravidla velmi dobrý heterózní efekt.

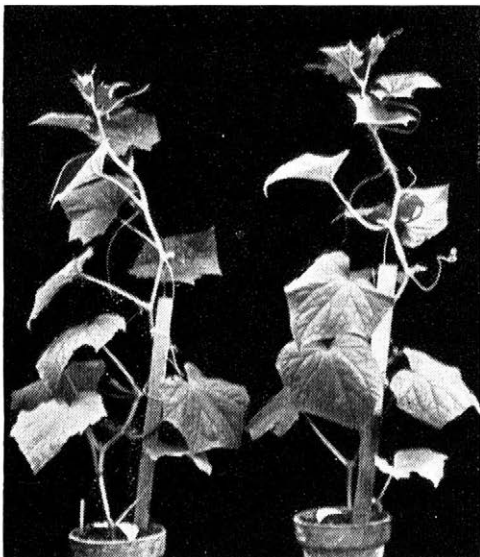
Hybrid má plody 18—26 cm dlouhé, válcovitého tvaru bez krčku, s jemnou, světle zelenou pokožkou, hladké, velmi řídké poseté jemnými bílými osténky. Samotný hybrid není vhodný pro pěstování ve sklenících na drátěnkách. Vývoj axilár je nepravidelný, stejně jako násada samičích květů.

Bílá. Odrůda je neznámého původu. Byla získána z rozešlechtěného materiálu profesora Františka Frimmela. Vhodná je spíš pro pěstování v pařeníštním prostředí než ve skleníkovém. Rostliny vykazují bujný vzrůst a jsou hustě olistěny. Listové čepele jsou střední velikosti a jsou vybarveny světle zeleně. Na axilárách se pravidelně objevují samičí květy v úžlabí prvního, někdy i druhého listu. Vyvinuté plody jsou 17—22 cm dlouhé, válcovitého tvaru, ke špičce mírně rozšířené, bez krčku. Pokožka je velmi jemná, hladká, smetanově žluto-bílá, řídké poseta jemnými bílými osténky.

Bej-czin-da-cy-qua. Odrůda byla získána ze světového sortimentu, který je v ústavu udržován. Byla získána z Čínské lidové republiky výměnou. Rostliny se vyznačují až velmi bujným vzrůstem a bohatým větvením nadzemní části. Osy mají poměrně dlouhá internodia (9—12 cm). Listy jsou mohutné s velkými listovými čepelemi, sytě zeleně vybarvené. Zejména vzrůst hlavních os rostlin je bujný. Vývoj postranních os je dosti nepravidelný. Plody jsou dlouhé až 38 cm; od stopky zúžené, obloukovitě zahnuté a ke špičce rozšířené. Barva pokožky je sytě zelená. Povrch plodů je hustě poset nápadnými bradavkami končícími ostrými, tmavě zbarvenými ostny. Plodnost je bohatá, přičemž plody nemají větší sklon k hořknutí. Odrůda se vyznačuje zvláště časnou násadou samičích květů, které se objevují přechásto již za šestým až desátým listem na hlavní ose.

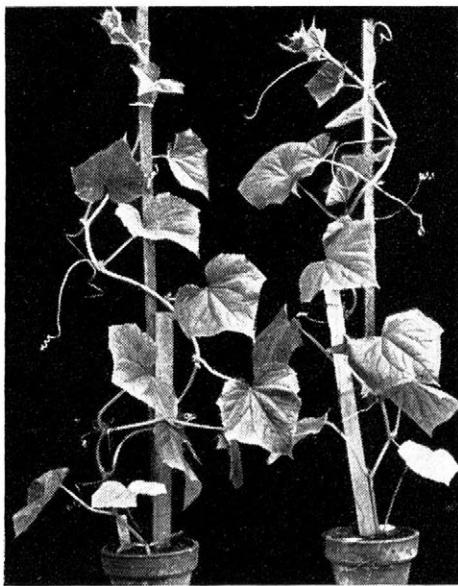
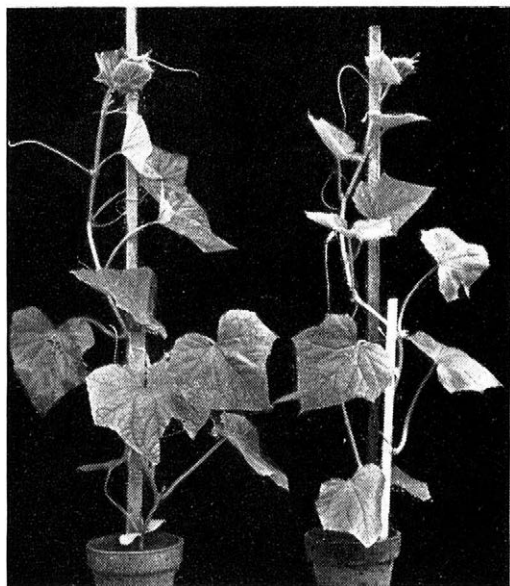
I. Rozkvět prvních samčích a samičích květů na hlavní ose

Číslo kombinace	Kombinace	Datum rozkvětu prvních ♂ květů	Datum rozkvětu prvních ♀ květů na hlavní ose	♀ květ za listem na hlavní ose
1.	Spot resisting × (Langi × Bistrenski)	21. XI.	—	—
2.	Spot resisting × Bílá	20. XI.	—	—
3.	Bílá × Spot resisting	22. XI.	—	—
4.	(Langi × Bistren.) × Bej-czin-da-cy-qua	18. XI.	28. XI.	9.
5.	Bej-czin-da-cy-qua × (Langi × Bistr.)	16. XI.	27. XI.	8.
6.	Bílá × Bej-czin-da-cy-qua	17. XI.	1. XII.	9.
7.	Bej-czin-da-cy-qua × Bílá	17. XI.	3. XII.	6.

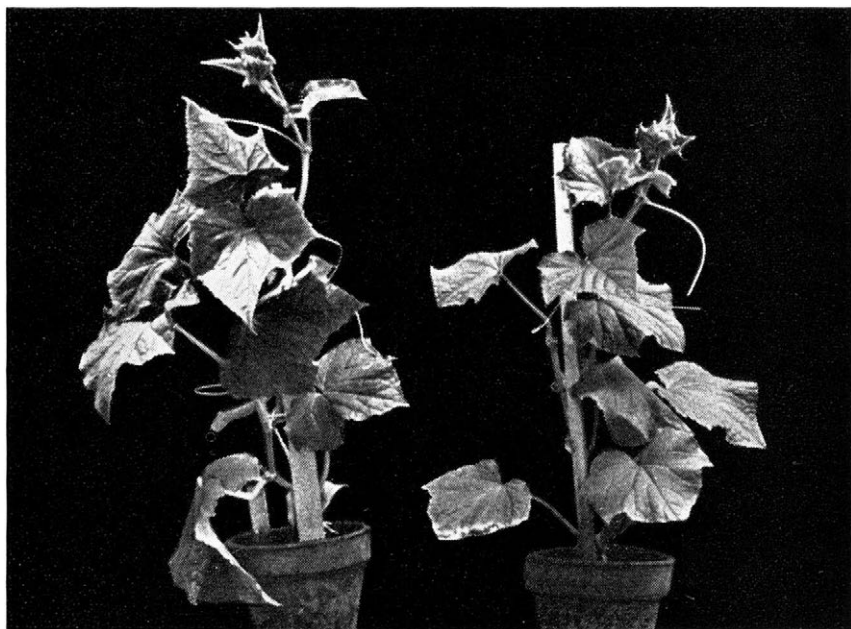


Fotografie č. 1—6: charakter růstu hybridů F₁ generací v porovnání s odrůdami Spot resisting a Nejlepší ze všech

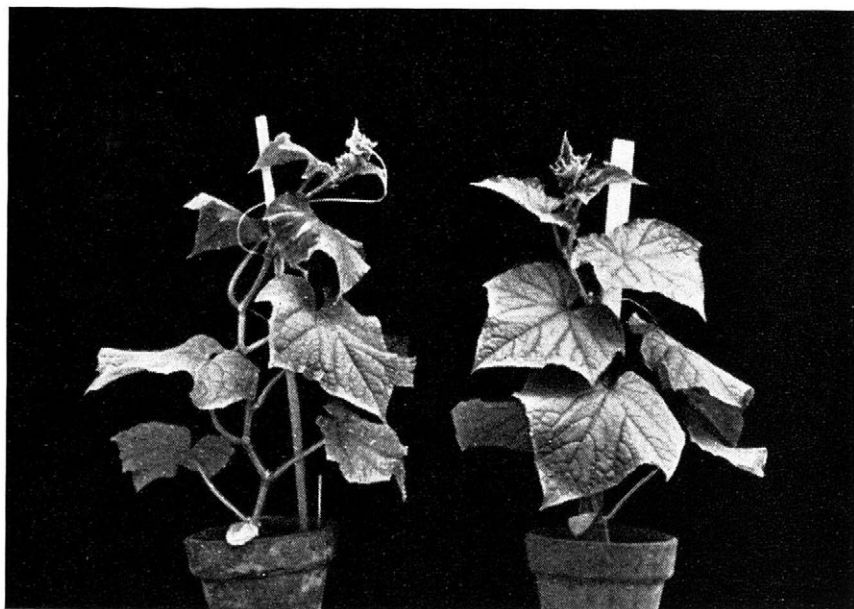
1. Spot resisting × (Langi × Bistrenski)
2. Spot resisting × Bílá



3. (Langi × Bistrenski) × Bej-czin-da-cy-qua
4. Bílá × Bej-czin-da-cy-qua

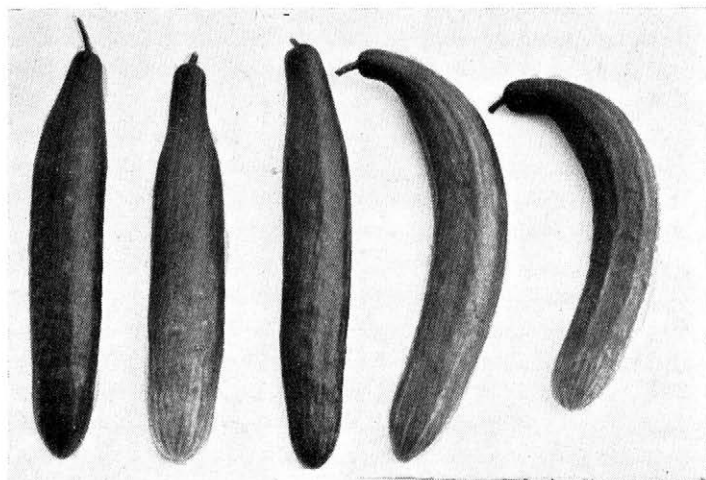


5. Spot resisting



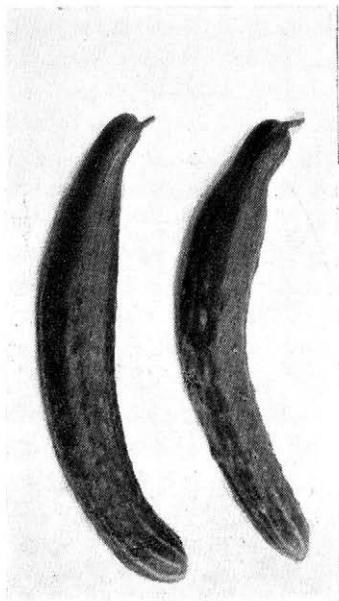
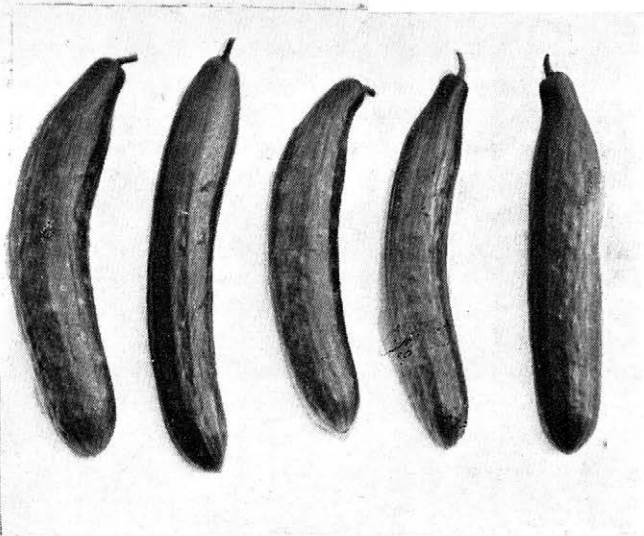
6. Nejlepší ze všech

Plody hybridů F₁ generací v porovnání s plody odrůd Spot resisting a Nejlepší ze všech



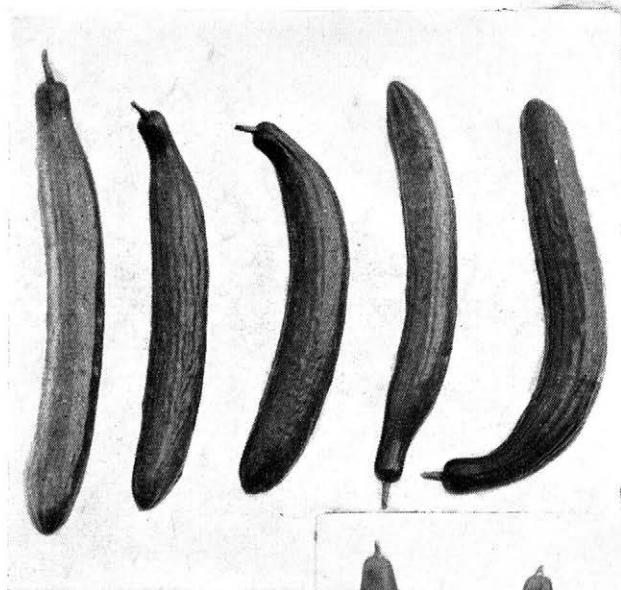
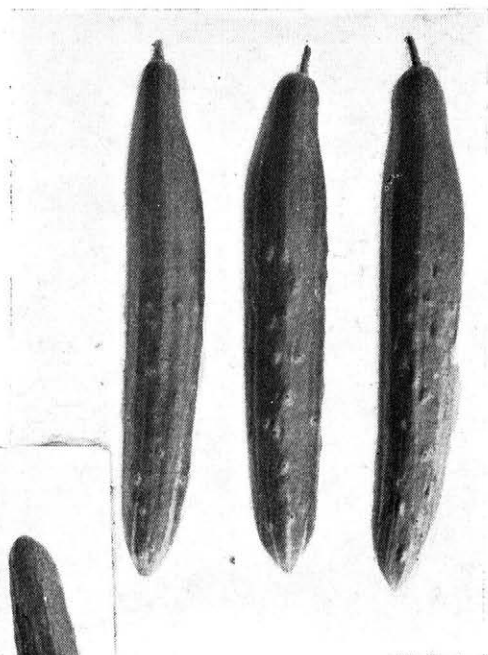
7. Spot resisting X
(Langi X Bistrenski)

Spot resisting X Bílá

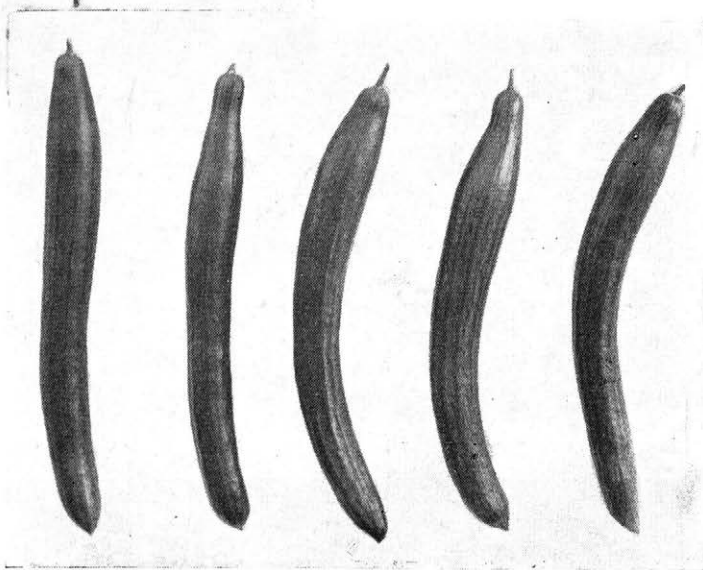


9. (Langi X Bistrenski) X Bej-czin-da-cy-qua

10. Bílá × Bej-czin-da-cy-qua



11. Spot resisting



12. Nejlepší ze všech

Orientační pokus s kříženci F₁ generace

Pokus byl založen ve speciálním pokusném skleníku s čtyřnásobným opakováním. Celkem byl založen dvakrát. Rostliny byly pěstovány ve vegetačních nádobách v hrubozrnné kompostní zemině, promíchané sušeným a podrčeným kravincem (poměr 9 : 1). V sedmidenních intervalech byly rostliny přihnojovány kravincem rozředěným vodou na kašovitou hmotu. Osivo hybridů bylo před výsevem naklíčeno na filtračním papíru v Petriho miskách, přechovávaných po dobu 36 hodin v termostatu s teplotou 28° C. Z každé kombinace se hodnotilo šest rostlin.

Při rozboru se sledovala násada prvního samičího květu na hlavní ose, dále počet nasazených květů za prvním, druhým a třetím listem postranních výhonů, ostnitost semeníku a barva semeníku.

II. Přehledné vyhodnocení pokusu

Číslo kombinace	Počet ♀ květů na hlavní ose za 1–10 listem	Počet ♀ květů na postranních osách			Ostnitost semeníku			Barva semeníku			
		1. list	2. list	3. list	hladký	středně ostnitý	ostnitý	bílá	světle zelená	zelená	sytě zelená
1.	0	28	1	—	—	/	—	—	—	/	—
2.	0	22	2	—	/	—	—	—	—	/	—
3.	0	19	0	—	—	/	—	—	/	—	—
4.	3	29	1	—	—	—	/	—	—	—	/
5.	4	24	—	—	—	—	/	—	—	—	/
6.	4	10	3	—	—	—	/	—	—	/	—
7.	3	10	—	—	—	/	—	—	—	/	—

Srovnávací pokus s kříženci F₁ generace

Pokus byl založen ve speciálním okurkovém skleníku v provozních podmínkách. Hybridy F₁ generace byli srovnáváni s dosud u nás nejrozšířenějšími odrůdami Spot resisting a Nejlepší ze všech. Pokus byl založen dvakrát, vždy s čtyřnásobným opakováním jednotlivých variant. Výsadba jednotlivých variant byla uspořádána ve dvou řadách skleníkových záhonů namátkově. Pokus byl ode dveří skleníku a na konec skleníku oddělen okrajovými rostlinami.

Předpěstované sazenice byly vysázeny v době vývoje čtvrtého až šestého pravého listu. Sazenice byly předpěstovány z naklíčených semen v Petriho miskách v termostatu při teplotě 28° C po dobu 36 hodin. Po naklíčení byly rostliny pěstovány v kořenáčcích z pálené hlíny v zemině, získané z devíti dílů kompostní zeminy a jednoho dílu podrčeného kravince.

Podklad skleníkových záhonů byl upraven z 20 cm vysoké vrstvy koňského hnoje na polovinu smíchaného s hnojem hovězího dobytka. Na udusanou vrstvu hnoje byla nanášena ve vrstvě 3 cm vrstvička hrubozrnné kompostní zeminy. Středem záhonů byly naznačeny řady pro výsadbu rostlin a v šedesáticentimetrových intervalech byly ze stejné zeminy nanášeny 25 cm vysoké a 30 cm široké kopečky, do kterých byly rostliny vysázeny až po děložní lístky.

Za vegetace byla v prostoru skleníku udržována teplota v rozmezí 20 až 42° C. V nočních hodinách se udržovala teplota na spodní hranici, kdežto v den-

ních hodinách, zvláště za slunečního svitu, vystupovala k horní hranici. Zároveň s teplotou se regulovala vzdušná vlhkost prostředí. V denních hodinách a slunných dnech vystupovala až na 95 % relativní vlhkosti, v podmračných dnech a v nočních hodinách byla snižována až na 75 % relativní vlhkosti.

Vždy v době, kdy se na povrchu záhonů objevily kořenové špičky okurkových rostlin (jednou týdně), byly rostliny přihnojeny čerstvým kravincem, který se rozložil po povrchu záhonů ve vrstvě 2 až 3 cm vysoké. Vrstva kravince se vždy přisypala 2 cm silnou vrstvičkou kompostní zeminy. Po dobu sklizňového období se ještě jednou týdně přihnojovalo močůvkou od hovězího dobytka, zředěnou vodou v poměru 1 : 4. Do roztoku se na 100 l přidávalo $\frac{3}{4}$ kg superfosfátu a $\frac{3}{4}$ kg draselné soli.

Hlavní výhony rostlin byly vedeny po napnuté drátěnce směrem k hřebeni střechy skleníku. Postranní výhony byly rozváděny po vodorovně napnuté drátěnce horizontálně. Vývoj postranních výhonů byl usměrňován řezem. V úžlabí prvního a druhého listu byla ponechána násada samičích květů. Za třetím listem se v úžlabí listu vyštíply samčí i samičí květy a rovněž i vyvíjející se základ osy dalšího řádu. Základ osy dalšího řádu se ponechal pouze v úžlabí prvního listu, tedy i v úžlabí druhého listu se vyštípl. Po vývoji ponechaných plodů do sklizňové zralosti se celý výhon seřízl až k prvnímu listu, v jehož úžlabí se již vyvinula osa dalšího řádu. Ta se řezem upravila stejně jak bylo popsáno. Jestliže se násada samičího květu objeví pouze v úžlabí prvního listu, pak vegetační vrchol osy seřízneme hned za druhým listem.

Na pokusných rostlinách byl hodnocen vzrůst hlavních výhonů, délka internodií, vývoj postranních os, násada samičích květů a jejich vývoj, v závěru pak výnos.

Kombinace č. 1 — Spot resisting × (Langi × Bistrenski)

Rostliny jsou bujného vzrůstu, řídkěji olistěné. Listové čepele jsou střední velikosti (šířka 29,40 cm, délka 29,00 cm), tmavě zeleně vybarvené. Délka internodií hlavní osy je 76 až 100 mm. Vývoj postranních os je dobrý. Na postranních osách se pravidelně objevují samičí květy v úžlabích řádků prvních listů. Plody jsou dlouhé 30 až 36 cm, u krčku zesílené, ke špičce plodu zúžené. Plody se vyvíjejí partenokarpicky. Slupka plodů je pevná, hladká, s náznakem jemného žebrování, tmavozelená, posetá řídkce jemnými osténky. Jadřinec je malý, dužnina nazelenalá s přechodem do žluta. Chuť dužniny je jemná.

Kombinace č. 2 — Spot resisting × Bílá

Rostliny jsou středního vzrůstu s dosti hustým olistěním. Vykazují dobrý a zdravý vzrůst. Listové čepele jsou tmavě zeleně zbarvené (šířka 25,60 cm, délka 26,50 cm). Délka internodií na hlavní ose je 70 až 80 cm. Vývoj postranních os je pravidelný. Násada samičích květů je pravidelná v úžlabí řádků prvních listů na postranních osách. Ve vyšších partiích rostlin se skoro pravidelně objevuje násada samičích květů i v úžlabích řádků druhých listů. Vývoj plodů je partenokarpický. Plody jsou kratší (26 až 30 cm), s malým krčkem. Jejich povrch je skoro hladký, velmi řídkce poset drobnými bradavičkami, které jsou zakončeny jemnými tmavými osténky. Slupka plodů je jemná až polotuhá, intenzívně zelená, lesklá. Jadřinec je malý. Barva dužniny je bílá až nazelenalá, chuti velmi dobré. Kombinace jeví velmi dobrou úrodnost.

Nežádoucí bílá barva slupky otcovské odrůdy je v F_1 generaci recesivní.

Jako recesivní znak odrůdy Spot resisting se jeví v F_1 generaci žebnatost povrchu plodů a poměrně dlouhý krček plodů. Kombinace se jeví jako velmi slibná a bude ji nutno prověřit ve srovnávacích zkouškách.

Kombinace č. 3 — Bílá × Spot resisting

Reciproké křížení vykazuje při hodnocení stejné vlastnosti.

Kombinace č. 4 — (Langi × Bistrenski) × Bej-czin-da-cy-qua

Rostliny jsou až bujného vzrůstu, s řidším olistěním. Listové čepele jsou střední velikosti (šířka 25 cm, délka 25 cm). Jsou sytě zeleně vybarveny. Délka internodií hlavních výhonů je 90 až 120 mm. Vývoj postranních výhonů je nepravidelný. Násada samičích květů na postranních výhonech je nepravidelná v úžlabích prvních a druhých listů. Ve vyšších partiích rostlin se často objevuje i za 4. a 5. listem. Plody jsou velké, často dosahují (jsou-li rostliny dobře vyživovány) i víc než 40 cm délky a váhy i přes 1000 g. Plody nejeví partenokarpii. Povrch plodů je mírně žebrovaný, poset značně hustě nápadně velkými bradavkami, které jsou zakončeny mohutnými černými nebo bílými ostny. Slupka plodů je tuhá až hrubá, někdy nahořklá, zejména od krčku. Je trávově zelená a často ještě dřív než se plod vyvine proniká ze zeleně žlutá barva, která je nejintenzivnější od krčků plodů. Jadrinec mají plody malý, se sklonem k dutosti. Dužnina je bílá s jemným nádechem do zelena, v chuti hrubá.

Kombinace č. 5 — Bej-czin-da-cy-qua × (Langi × Bistrenski)

Reciproké křížení vykazuje při hodnocení stejné vlastnosti.

Kombinace č. 6 — Bílá × Bej-czin-da-cy-qua

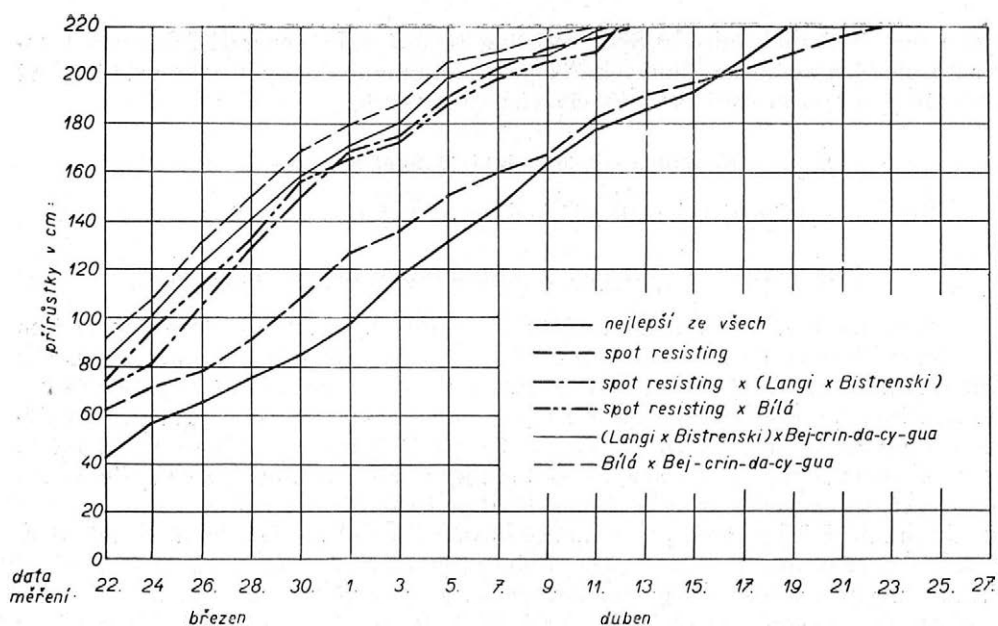
Rostliny jsou bujného vzrůstu, řidčeji olistěné. Listové čepele jsou střední velikosti (šířka 29 cm, délka 27 cm), světle zelené. Internodia hlavní osy jsou dlouhá 10 až 12 cm. Vývoj postranních os je nepravidelný. Stejně nepravidelná je násada samičích květů na postranních osách. Přes jmenované nedostatky je násada samičích květů na rostlinách bohatá. Hybridi vykazují ranost a hojnou násadu samičích květů na hlavních osách. Plody jsou dlouhé (často víc než 40 cm), s krátkým krčkem. Na dobře vyživovaných rostlinách dosahují často váhy 700 až 1000 g. Pokožka plodů je sytě zelená od krčku, od poloviny plodu ke špičce vynikají bělavé pruhy. Slupka je pevná až hrubá, nepravidelně, středně hustě posetá nápadnými světlejšími bradavkami se silnými, tmavými ostny. Nevýhodou hybridů je to, že plody nevykazují partenokarpii. Při nedostatečné výživě rostlin pak plody velmi často zakrňují nebo se vyvíjejí deformované.

Kombinace č. 7 — Bej-czin-da-cy-qua × Bílá

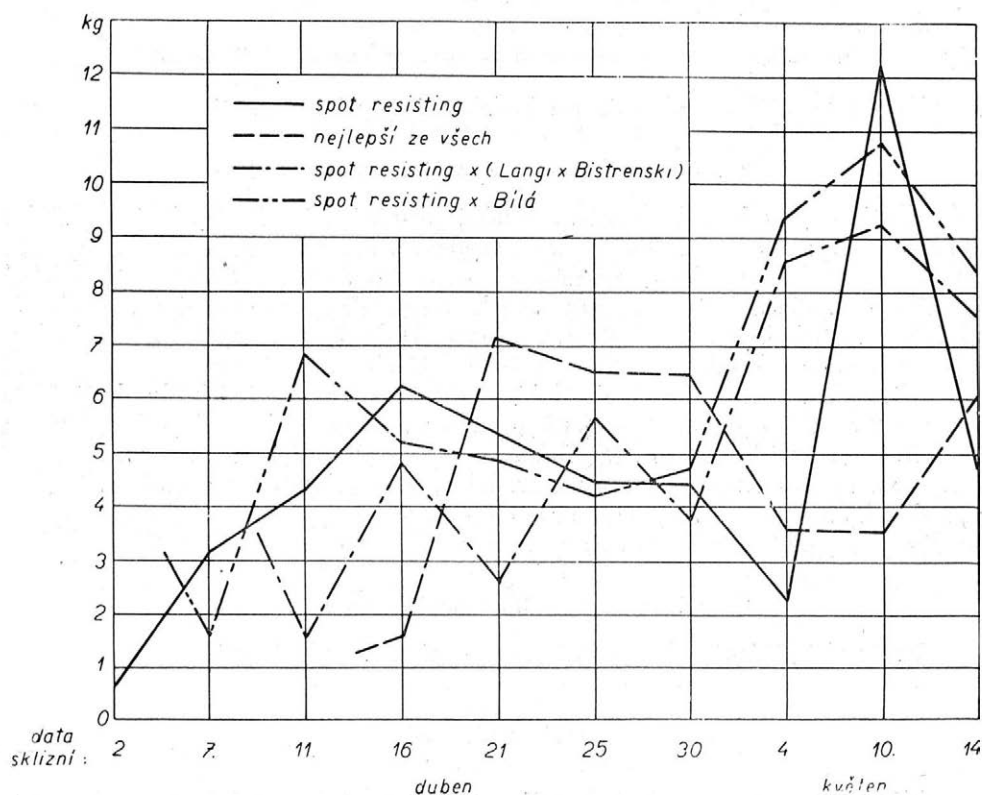
Reciproké křížení vykazuje při hodnocení stejné vlastnosti.

D i s k u s e

Výsledky pokusů jasně prokazují v F_1 generacích heterózní efekt. Rostliny jsou již na pohled nápadně vitálnější proti původním odrůdám. Úmyslně se hete-



Graf 1. Grafické znázornění růstu hlavních os odrůd a F₁ generací. (Pokus probíhal v měsících březnu a dubnu)



Graf 2. Graf sklizní hybridů F₁ generace s porovnáním sklizní odrůd Spot resisting a Nejlepší ze všech. (Pokus probíhal v měsících dubnu a květnu)

různí efekt nesrovnával v založených pokusech s rodičovskými odrūdami proto, že by docházelo ke zkreslování závěrů. To proto, že některé odrůdy rodičovských párů jsou typickými odrūdami pařeništními a nelze je kultivovat ve změněném prostředí skleníkovém a při podstatně odlišných agrotechnikách. Z těch důvodů byly pokusné rostliny srovnávány s nejrozšířenějšími u nás dosud odrūdami skleníkových okurek — Spot resisting a Nejlepší ze všech.

Všechny hybridní rostliny prokázaly v pokusech nápadně rychlý vzrůst hlavních výhonů a také ranější nasazování samičích květů. V důsledku toho byly u hybridních rostlin také ranější sklizně. U zkoušených hybridů lze po celkovém zhodnocení výsledků pokusů konstatovat, že výsledky reciprokého křížení jsou až na nepatrné výjimky stejné.

V kombinaci č. 1 — Spot resisting $\times$ (Langi $\times$ Bistrenski) se z velké části smazává nežádoucí znak plodů odrůdy Spot resisting — typický krček. Krček u hybridů je vcelku neznatelný. Vývoj postranních os je dobrý a pravidelný. U postranních os, vyvíjejících se na rostlinách ve spodních partiích, se pravidelně objevují samičí květy v úžlabí každého prvního listu, což je dostačující. V hořejších partiích se vyvíjejí plody i v úžlabí druhého, někdy i třetího listu, často i po několika ve svazečcích. Kombinace by byla perspektivní, kdyby do pokožky plodů, zejména od stopečné části, neprorážela světlejší barva po odrůdě Langi.

Kombinaci č. 2 — Spot resisting $\times$ Bílá můžeme považovat ze zkoušených hybridů za nejlepší. Bílá barva pokožky odrůdy Bílá je u hybrida F_1 generace recesivní. Rovněž recesivní je typická krkakatost plodů rodičovské odrůdy Spot resisting. Povrch plodů je hladký a slupka i dužnina je velmi jemná. Vývoj postranních os je pravidelný. Stejně pravidelná je i násada samičích květů na postranních osách. Objevují se ve spodních partiích pravidelně v úžlabí prvního listu, ve vyšších partiích i v úžlabí druhého, někdy i třetího listu.

Hybridní F_1 generace, na nichž se jako jedna z rodičovských odrūd zúčastňuje čínská odrůda Bej-czin-da-cy-qua, se nejeví výhodnými. Rostliny vykazují velmi bujný vzrůst hlavních os. Vývoj postranních os je však nepravidelný, v důsledku čehož je i nepravidelná násada plodů. Do hybridů proniká ranost odrůdy Bej-czin-da-cy-qua. Jen zřídka se však vyvíjejí plody bez oplození. Většina samičích květů vyžaduje umělé opylení. V našich podmínkách si těžko můžeme dovolit zavádět odrůdy nebo hybridy postrádající partenokarpii. Násada samičích květů je u hybridů až velmi bohatá, zejména ve vyšších partiích rostlin. Většina plodů se však nevyvine do konzumní zralosti. Přebytné plůdky shazují rostliny brzy po odkvětu. Další nevýhodou hybridů je dědění značné ostnitosti a bradavičnosti povrchu plodů. V kombinaci s hybridem Langi $\times$ Bistrenski přistupuje další nepříznivá vlastnost — značné pronikání bílé až žluté barvy do pokožky plodů, zejména do krčkových částí. Plody hybridů, na nichž se zúčastnila odrůda Bej-czin-da-cy-qua, jsou v konzumní zralosti zbytečně velké. Často dosahují váhy nad 1000 g. Rostliny však mohou takových plodů vyžít jen malé množství. Část se jich v důsledku podvýživy vyvíjí deformovaně nebo odumírají brzy po odkvětu.

Po vyhodnocení pokusných prací se jeví šlechtění na heterózní efekt v F_1 generacích skleníkových odrūd okurek jako velmi výhodné. Bude zapotřebí, aby se na toto šlechtění co nejdříve zainteresovala naše šlechtitelská praxe. Prozkoušením většího množství kombinací můžeme poměrně rychle získat hybridy, kteří se budou vyznačovat jak dobrou jakostí plodů, tak i vysokou úrodností.

Souhrn

Šlechtění na heterózní efekt je v současné době aktuální ve všech státech s vyspělým zemědělstvím. V zahradnictví je toto šlechtění zvláště výhodné u řady druhů. Velmi vhodným objektem jsou skleníkové okurky. Práce se zabývá průzkumem vlastností prvních filiálních generací při šlechtění skleníkových odrůd okurek. Vyhodnocením založených pokusů bylo prokázáno, že zvláště nápadně se heterózní efekt projevuje ve všech kombinacích na vzrůstu hlavních os. U většiny kombinací souvisí potence vzrůstu přímo s asimilační plochou a tedy s výživou. Při správně volené agrotechnice lze dosáhnout podstatného zvýšení výnosů. Výsledky pokusů však zároveň ukázaly, že na hybridy F_1 generací mohou snadno přecházet nežádoucí vlastnosti některého z rodičů, které se pak jeví jako dominantní (např. bradavičnatost a ostnitost povrchů plodů odrůdy Bej-czin-da-cy-qua nebo bílá až žlutá barva pokožky odrůdy Langi). Na druhé straně mohou být v prvních F_1 generacích nežádoucí vlastnosti rodičovských rostlin recesivní (např. bílá barva pokožky odrůdy Bílá v kombinaci s odrůdou Spot resisting).

Literatura

1. Aleksandrov S. V.: Polučeniye gibridnykh semjan ogurcov i tomatov v teplicach. Nachr. Landwirtsch.-Wiss. 2, Nr. 9, 46-57, 1957. — 2. Aleksandrov S. V.: Die Wirksamkeit heterozygoter Gurkensamen. Gartenwelt 58, 421-2, 1958. — 3. Annual report of the Glasshouse Crops Research Institute, Littlehampton, Sussex, 1956. Darby, L. A., 4, Plant breeding, 106-09, 1956. — 4. Fabig F.: Heterosis-züchtung im Gemüsebau. Dtsch. Gartenbau 5, 279-81, 1958. — 5. Green Spot, a hybrid cucumber resistant to gummosis. Bruinsma Bull. Nr. 4, 1-2, 1958. — 6. Johnsen J. K.: Sortsforsek med salatagurk. Gartneryrket 49, 58-59, 1959. — 7. Michov A.: Prinosa kam proučvane na cheterozisnija efekt pri krastavicata i metod za polučavane na chibridni semena. Minist. na Zemledeliето i Gorite, Naučno-Izslედovatelski Institut po Zelenčukovite Kulturi „Marica“ 1, 115-33, 1957. — 8. Peterson C. E., Weigle J. L.: A new method for producing hybrid cucumber seed. Michigan State Univ. Agric. appl. Sci., agric. Exp. Stat. quart. Bull. 40, 960-65, 1958. — 9. Weigle J. L. R.: Evaluation of F_1 hybrid pickling cucumbers. Diss. Abstr., L. C. Card Nr. Mic. 58-5722 19, 1512, 1959.

Изучение свойств первых филиальных генераций при селекции тепличных сортов огурца, направленной на получение гетерозисного эффекта

Селекция, направленная на получение гетерозисного эффекта, в настоящее время актуальна во всех странах мира с развитым сельским хозяйством. Она особенно выгодна в овощеводстве, где ее использование с успехом осуществляется применительно к ряду видов. Весьма пригодным объектом селекции такого направления являются тепличные сорта огурца. В настоящей работе автор рассма-

тривает результаты опытов, в которых изучались свойства первых филиальных генераций тепличных сортов огурца, подверженных селекции. Полученные результаты показали, что гетерозисный эффект во всех комбинациях сказывается на росте главных побегов. У большинства комбинаций наблюдалась прямая связь между потенцией роста и поверхностью ассимиляции и, следовательно, питанием. При применении правильной агротехники можно достичь существенного повышения урожаев. Однако результаты опытов также показали, что гибриды F₁ могут от одного из родителей унаследовать нежелательные свойства, которые впоследствии являются доминантными (например, бугорчатость и остистость плодов сорта Пей-син-та-цы-куа или белая и даже желтая окраска плодов сорта Ланги). С другой стороны гибриды первых генераций F₁ могут также унаследовать рецессивные нежелательные свойства (например, белая окраска плода комбинации Белый X Спот резистинг).

Durchforschung der Eigenschaften der ersten Filialgenerationen bei der Züchtung von Glashausgurkensorten auf den Heterosis-Effekt

Die Züchtung auf den Heterosis-Effekt ist heute in allen Ländern mit fortschrittlicher Landwirtschaft aktuell. Besonders vorteilhaft ist diese Züchtung bei vielen Arten im Gartenbau. Als ein sehr geeignetes Objekt dienen die Glashausgurken. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Durchforschung der Eigenschaften der ersten Filialgenerationen bei der Züchtung von Glashausgurkensorten.

Die Versuchsergebnisse bestätigten, daß der Heterosis-Effekt sich in allen Kombinationen im Wuchs der Hauptachsen besonders auffallend zeigt. In den meisten Kombinationen hängt die Wuchspotenz unmittelbar mit der Assimilationsfläche, das heißt mit der Ernährung zusammen. Bei richtiger Agrotechnik können die Erträge wesentlich gesteigert werden. Die Versuchsergebnisse zeigten aber gleichzeitig, daß auf die Hybriden der F₁-Generationen leicht die ungewünschten Parentaleigenschaften übergehen können, die dann als dominant auftreten (so z. B. Warzen und Stacheln an der Fruchtschale der Sorte Bej-czin-dacy-qua oder die weiße bis gelbe Schalenfarbe der Sorte Langi). Andererseits können in den ersten F₁-Generationen die ungewünschten Parentaleigenschaften rezessiv sein (so z. B. die weiße Schalenfarbe der Sorte Bílá in Kombination mit der Sorte Spot resisting).

An Investigation of the Properties of the first Filial Generations in Breeding Greenhouse Cucumber Races for heterosis Effect

At the present time, the breeding for heterosis effect is of great importance for all countries having a highly developed agriculture. This breeding method may also bring valuable results in horticulture, where, among other plant species, the greenhouse cucumbers are particularly suitable for this purpose. This paper deals with investigation of the properties of the first filial generations in breeding the green-

house cucumber races. Evaluation of trials showed that the heterosis effect in all conditions is markedly manifested by the growth of main axis. The majority of combinations is characterized by the fact that the growth vigour is dependent to a great degree upon assimilation area and, consequently, upon nutrition. It may be therefore a substantial yield increase obtained if right cropping system is used. The trial results have also shown that undesirable properties of either parent may be easily transmitted to the hybrids of F_1 generations and that they are of dominant character (e. g. warts and thorns on fruit surface of the Bej-czin-da-cy-qua race, or white to yellow rind colour of the Langi race). On the other hand, the undesirable properties of parent plants may be recessive in the first F_1 generations (e. g. white rind colour of the Bilá race combined with the Spot resisting race).

Stanovení derivátů indolu v rostlinném materiálu III

Определение дериватов индола в растительном материале III

Bestimmung der Indolderivate im Pflanzenmaterial III.

Determination of Indole Derivatives in Plant Material III.

Obsah askorbigenu v různých odrůdách růžičkové kapusty (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC) a kapusty kadeřavé (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC f. *plana* Peterm a f. *laciniata* L.) a jeho vztah k růstu a k volné kyselině L-askorbové v těchto rostlinách

Miloslav VALENTA

Vysoká škola zemědělská, katedra chemická, Praha*)

Úvod

Růžičková, kadeřavá i krmná kapusta jsou z hlediska potravinářského nebo krmivářského významné zvláště vysokým obsahem vitamínů. Vzhledem k tomu, že jsou značně odolné vůči nízkým teplotám, můžeme je nechat v kultuře venku dlouho na podzim, popřípadě i přes zimu. V této době jsou jedním z mála vydatných zdrojů vitamínu C.

Předběžně bylo dokázáno (19, 27, 28), že růžičková kapusta obsahuje kyselinu L-askorbovou, vázanou s indolylpropendiolem, tzv. askorbigen. Z výsledků této práce vyplývá, že askorbigen je přítomen ve značném množství i v kapustě krmné a kadeřavku. V literatuře je běžně uváděn jen obsah volné askorbové kyseliny v růžičkové kapustě (2, 3, 5, 15, 18, 21). Obvykle však přitom nejsou udávány podmínky růstu a stáří rostliny, dále o jakou odrůdu se jedná a někdy ani na jakou část rostliny se zjištěná hodnota vztahuje. V této práci jsme se zaměřili na podrobné stanovení hladiny askorbigenu a v některých případech i volné L-askorbové kyseliny v jednotlivých částech různých odrůd výše uvedených rostlin. Zároveň jsme se pokusili o zjištění vztahu askorbigenu k růstu a k volné kyselině L-askorbové, přítomné v těchto rostlinách.

Pokusná část

Pěstování rostlin a metodika stanovení

Analyzované rostliny růžičkových kapust (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC) u odrůdového pokusu provedeného v roce 1957 byly pěstovány za stejných

*) tč. ČSAZV-Laboratoř pro biologii rozmnožování, Liběchov u Mělníka.

půdních a klimatických podmínek ve šlechtitelské stanici v Turnově. Výsev byl proveden 7. V. do studeného pařeniště. Výsadba do sponu 70 X 50 cm byla provedena 10. VI. do písčitohlinité půdy pohnojené kompostní zemí, chlévskou mrvou (300 q/ha), síranem amonným (3 q/ha) a reformkali (2 q/ha). Odrůda Spirála, pěstovaná v zelinářské stanici Troja Vysoké školy zemědělské v Praze, byla vyseta do pařeniště 2. IV. 1957 a táž pěstována na Smíchově byla vyseta 6. IV. 1957 do volné půdy. Odrůdový pokus byl v menším měřítku opakován v roce 1958 na Smíchově (půda písčitohlinitá, pohnojená 5 q/ha dusičnanem draselným a 4 q/ha superfosfátem). Rostliny krmné kapusty (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC f. *plana* Peterm) byly pěstovány za stejných podmínek J. Smočkem v zelinářské zahradě VÚRV v Ruzyni (23). Výsev byl proveden 15. IV. 1957 a výsadba do volné půdy na vzdálenost 50 X 50 cm 18. V. 1958. Krmná kapusta, pěstovaná v Troji a v zahradě Vysoké školy zemědělské v Dejvicích, byla vyseta na jaře 1957 a výsadba provedena do volné půdy. Rostliny kapusty kadeřavé (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC f. *Laciniata* L.) byly získány nákupem.

Analýzy byly konány u směsných vzorků, připravených vždy z nejméně 10, ale v některých případech až 100 rostlin zpracovaných ihned po odebrání. Rostliny byly po zvážení a změření délky rozděleny na jednotlivé části. Konec osy s nejmladšími doposud nerozvitými listy je v tabulkách uváděn pod označením vrchol rostliny. Podrobná metodika stanovení askorbigenu je popsána v předchozích sděleních této řady (28, 29). Odvážený směsný vzorek tkáně, určený pro stanovení volné kyseliny L-askorbové, byl ihned po odebrání rozdrcen s přidavkem stabilizačního roztoku (roztok 30 g kyseliny metafosforečné v jednom litru přibližně 8 % CH_3COOH). Vzniklá kaše byla centrifugována. V odměřené části čirého roztoku byla titrací 2,6-dichlorfenolindolfenolem (25) zjišťována koncentrace kyseliny L-askorbové. Obsah askorbigenu a volné kyseliny L-askorbové byl též přepočítán na mg % sušiny. Části rostlin určené ke stanovení sušiny byly vysušeny při 105° C do ustálené váhy.

V ý s l e d k y

Obsah askorbigenu v různých odrůdách růžičkové kapusty (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC)

Vzhledem k tomu, že u nás se běžně pěstuje nebo ve šlechtitelských stanicích zkouší celá řada našich i zahraničních odrůd růžičkové kapusty, vzali jsme si za úkol zjistit v některých stadiích vývoje průměrný obsah askorbigenu v těchto rostlinách a v jejich různých částech. Velmi podrobné rozborly byly provedeny u sazenic, které umožňují vytvoření průměrného vzorku z velkého počtu rostlin. Výsledky nejsou ještě ovlivněny provedením výsadby. Výhodou je též, že tyto sazenice jsou — proti stejně starým rostlinám ředkviček, u nichž byly obdobné pokusy již provedeny (29) — vzhledem ke své značně delší vegetační době zhruba ve stejném vývojovém stadiu. Liší se jen svou váhou a délkou, které jsou uvedeny v tabulce I. S těmito údaji souvisí i průměrný absolutní obsah vázané formy vitamínu C v jedné rostlině, uvedený v tabulce II. V tabulce II jsou dále uvedeny průměrné hodnoty askorbigenu v mg % čerstvé váhy a mg % sušiny u 22 odrůd růžičkové kapusty z prvního odrůdového pokusu, pěstovaných 34 dnů za stejných půdních a klimatických podmínek. Nejvyšší obsah askorbigenu má u nás často pěstovaná odrůda Spirála, která patří i po šlechtitelské stránce k jedněm z nejlepších. Nejnižší hladinu askorbigenu (téměř šestkrát menší) má

I. Průměrná váha a délka sazenic různých odrůd růžičkové kapusty (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC) pěstovaných 34 dnů za stejných podmínek

Pořadové číslo	Název odrůdy	Průměrná váha v g					Průměrná délka v cm						
		celá rostlina	kořen a hypokotyl	osa	veg. vrchol	I. pár listů	II. pár listů	rostliny bez koř.	hypokotyl	osa	vrchol rostliny	I. pár listů	II. pár listů
1	Spirála	0,52		0,12		0,15	0,25	8,2		4,5		3,5	6,1
2	Zwerg Special Stamm Vatter Bern	0,94		0,10		0,34	0,50	8,5		4,5		6,8	5,7
3	Berner Markt sram Watter	0,56		0,08		0,20	0,28	8,1		4,0		4,7	5,1
4	Halbhoher Winter, Hansen	1,36	0,12	0,13		0,60	0,53	14,0	2,9	1,5	2,0	8,5	8,2
5	Precose de Fontenay Vilmarin	1,39	0,09	0,12		0,65	0,53	16,2	2,6	4,0		11,5	10,1
6	Selected Carters Jersey	1,03	0,06	0,09	0,08	0,45	0,38	13,5	2,6	2,5	2,2	7,8	7,6
7	Früher Zwerg DLF	0,80	0,09	0,10		0,30	0,30	9,5	2,4	4,0		6,0	6,7
8	Früher Zwerg Hansen	1,61	0,08	0,11	0,11	0,68	0,63	14,0	2,0	2,0	3,7	8,8	8,6
9	Amager Norde Munkegard OE	1,13	0,11	0,06	0,05	0,40	0,50	11,5	1,5	1,5	2,2	8,1	7,2
10	Zwaans' Forum Stammzucht	1,57	0,08	0,10	0,09	0,68	0,62	13,2	2,2	1,6	2,2	9,5	10,2
11	Westlandia Berg	1,6	0,15	0,22		0,60	0,63	14,0	2,9	1,5	3,5	8,0	9,0
12	Amager später	1,42	0,10	0,19		0,57	0,56	15,2	2,6	5,5		9,4	9,5
13	Rubin	1,65	0,13	0,15	0,08	0,65	0,67	17,0	3,1	2,6	2,5	10,0	8,5
14	Zwerg Special Vatter, Bern	1,31	0,06	0,10	0,12	0,49	0,54	17,4	2,8	2,3	4,0	13,0	11,0
15	Zwaans' Forum orig.	1,07	0,10	0,10		0,46	0,41	12,2	2,0	3,8		7,5	7,5
16	Halber Winter J. E. Ohlsen	0,5		0,11		0,20	0,19	11,5	1,7	1,6	1,9	6,2	6,0
17	Forum orig. C. Nielsen, Dánsko	1,02	0,06	0,10	0,06	0,39	0,41	15,1	3,5	3,2	4,0	10,1	11,0
18	Früher telbtoter Nr 46	0,51	0,05	0,11		0,24	0,11	10,3	2,5	1,5	2,1	6,2	5,2
19	Forex Harrison's' C. Nielsen	0,62	0,03	0,07		0,27	0,25	15,2	2,8	2,5	2,2	7,5	12,1
20	Cambridge No 5 Late, Niel.	1,10	0,05	0,15		0,45	0,45	13,5	3,5	4,2		7,6	8,2
21	Covent Garden, C. Nielsen	1,16	0,10	0,20		0,40	0,46	16,5	4,0	3,5	2,8	8,5	9,0
22	Sanda orig. C. Beemsterboer												
	Warmenhuisen, Holandsko	0,64		0,14		0,26	0,24	11,2	3,8	2,1	1,2	6,8	7,5

II. Obsah askorbigenu v různých odrůdách růžičkové kapusty (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC) pěstovaných 34 dnů za stejných podmínek půdních a klimatických

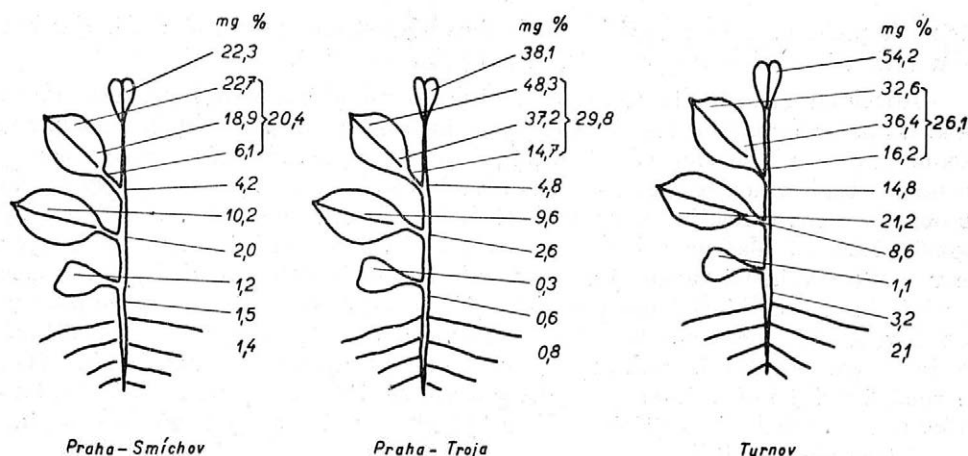
Jméno odrůdy		Obsah askorbigenu		Průměrný absolutní obsah askorbigenu v jedné rostlině v mg
		v mg % čerstvé váhy celé rostliny	v mg % sušiny celé rostliny	
1.	Spirála	25,0	266,8	0,125
2.	Zwerg Special Stamm Vatter	22,2	209,7	0,209
3.	Berner Markt sram Watter	21,7	225,3	0,101
4.	Halbhoher Winter, Hansen	17,4	201,5	0,236
5.	Precose de Fontenay Vilmarin	15,2	197,1	0,211
6.	Selected Carters Jersey	15,0	150,1	0,154
7.	Früher Zwerg DLF	14,9	125,0	0,120
8.	Früher Zwerg Hansen přesev 1955	14,4	140,9	0,233
9.	Amager Norde Munkegard OE	13,8	117,2	0,156
10.	Zwaans' Forum Stammzucht	13,5	135,8	0,211
11.	Westlandia, Berg	13,1	120,4	0,209
12.	Amager später	11,2	102,3	0,160
13.	Rubín	10,5	95,9	0,174
14.	Zwerg Special Vatter, Bern	9,9	110,0	0,130
15.	Zwaans' Forum orig.	9,7	104,2	0,105
16.	Halber Winter J. E. Ohlsen Enke, Dánsko	7,2	79,0	0,036
17.	Forum orig. Carl Nielsen, Aarhus, Dánsko	7,0	58,0	0,072
18.	Früher telbtoter Nr 46 J. E. Ohlsen Enke, Dánsko	6,9	60,9	0,035
19.	Forex, Harrison's' C. Nielsen Aarhus, Dánsko	6,8	71,7	0,042
20.	Cambridge No 5 Late, C. Nielsen, Aarhus, Dánsko	6,1	67,9	0,067
21.	Covent Garden, C. Nielsen Aarhus, Dánsko	4,7	49,8	0,055
22.	Sanda orig. C. Beemsterboer Warmen-hnisen, Holandsko	4,4	53,0	0,028

Sanda originál. Zajímavé je, že odrůda Rubín, která má červenofialovou barvu (vysoký obsah anthokyanů), má jen průměrný obsah askorbigenu, zatímco u odrůd červeného zelí byl shledán vždy jeho vyšší obsah než u zelí bílého (30).

Abychom zjistili rozložení askorbigenu v jednotlivých částech rostlin, byly provedeny podrobné rozbor, jejichž výsledky jsou uvedeny v tabulkách III a IV. Z hodnot uvedených v těchto tabulkách vyplývá, že se největší množství askorbigenu nalézá ve vrcholu rostliny a u druhého páru listů, které přesto, že jsou růstově mladší, mají často stejnou nebo dokonce větší průměrnou váhu (tabulka I) než první pár listů. Nasvědčuje to jejich rychlejšímu růstu v době před odebráním vzorků. Značně vysoký, zvláště ve srovnání se staršími listy, je obsah askorbigenu v hypokotylu a kořenech těch odrůd, u nichž jsou tyto části ve srovnání s celou rostlinou (tabulka I) většinou též více vyvinuty. Obdobně je tomu u osy. Zdá se, že v tomto stadiu vývoje existuje korelace mezi rychlostí růstu jednotlivých částí téže rostliny a hladinou askorbigenu. Tato domněnka je potvrzena i tím (viz tabulku V), že velmi dobře vyvinuté sazenice odrůdy Spirála, rostoucí o samotě, obsahovaly více askorbigenu než relativně méně vyvinuté rostliny pěstované na témže stanovišti. U rostlin rychleji rostoucích byly na chromatogramech pozorovány též větší skvrny odpovídající růstovým látkám. Z výsledků tabulky VI je patrné, že u rostlin téže odrůdy stejně vyvinutých, rostoucích za

III. Obsah askorbigenu v mg % čerstvé váhy jednotlivých částí rostliny u různých odrůd růžičkové kapusty (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC) pěstovaných 34 dnů za stejných podmínek

Jméno odrůdy		Kořen a hypo- koryl	Osa	Vrchol rostliny	I. pár listů	II. pár listů
1.	Spirála		30,0		22,2	26,4
2.	Zwerg Special Stamm Vatter, Bern		23,3		16,0	28,1
3.	Berner Markt sram Watter		31,2		11,2	29,0
4.	Halbhoher Winter, Hansen	17,8		18,0	15,7	20,1
5.	Precose de Fontenay Vilmarin	5,5		20,1	13,8	18,3
6.	Selected Carters Jersey	7,8	23,0	43,7	14,8	16,4
7.	Früher Zwerg DLF	15,0		28,2	5,6	20,0
8.	Früher Zwerg Hansen (přesev 1955)	3,7	27,0	37,5	8,8	15,8
9.	Amager Norde Munkegard OE	12,2	19,4	32,0	8,7	13,8
10.	Zwaans' Forum Stammzucht	3,6	14,2	49,8	7,1	16,3
11.	Westlandia, Berg	11,4		22,3	4,9	18,0
12.	Amager später	4,5		41,6	3,5	10,2
13.	Rubín	15,1	16,3	41,3	5,8	9,5
14.	Zwerg Special Vatter, Bern	5,5	11,8	51,2	4,8	5,6
15.	Zwaans' Forum orig.	2,0		32,5	8,6	12,6
16.	Halber Winter J. E. Ohlsen Enke, Dánsko		8,7		5,6	7,9
17.	Forum orig. Carl Nielsen Aarhus, Dánsko	3,2		10,9	3,5	9,1
18.	Früher telbtoter Nr 46 J. E. Ohlsen Enke, Dánsko	1,1		5,6	7,5	9,5
19.	Forex, Harrison's' C. Nielsen Aarhus, Dánsko	2,9		15,0	2,8	6,2
20.	Cambridge No 5 Late, C. Nielsen	5,5		18,1	1,1	7,2
21.	Covent Garden, C. Nielsen	7,0		11,0	1,2	4,8
22.	Sanda orig. C. Beemsterboer Warmenhnisen, Holandsko		4,5		4,3	4,6



Graf 1. Obsah askorbigenu u stejně starých a přibližně stejně vyvinutých sazenic odrůdy Spirála, pěstovaných na různých stanovištích

IV. Obsah askorbigenu v jednotlivých částech rostliny v mg % sušiny u různých odrůd růžičkové kapusty (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC) pěstovaných 34 dnů za stejných podmínek

Jméno odrůdy		Kořen a hypo- kotyp	Osa	Vrchol rostliny	I. pár listů	II. pár listů
1	Spirála		249,7		251,0	312,4
2	Zwerg Special Stamm Vatter		186,4		181,2	332,5
3	Berner Markt sram Watter		268,5		123,8	297,4
4	Halbhoher Winter, Hansen	36,2	162,5		168,9	224,2
5	Precose de Fontenay Vilmarin	12,3	174,8		158,2	247,1
6	Selected Carters Jersey	23,4	238,5	354,1	168,4	175,4
7	Früher Zwerg DLF	38,2	239,4		60,8	236,4
8	Früher Zwerg Hansen (přesev 1955)	10,8	269,4	282,5	99,4	173,5
9	Amager Norde Munkegard OE	36,5	192,5	226,8	96,5	169,6
10	Zwaans' Forum Stammzucht	11,2	153,1	435,2	83,7	191,9
11	Westlandia, Berg	34,7	198,6		69,6	232,1
12	Amager später	10,2	361,8		40,6	137,4
13	Rubin	50,2	175,8	301,2	54,2	80,5
14	Zwerg Special Vatter, Bern	21,7	128,4	406,5	56,7	67,4
15	Zwaans' Forum orig.	18,4	292,5		98,2	146,0
16	Halber Winter J. E. Ohlsen Enke, Dánsko		76,6		64,8	97,4
17	Forum orig. Carl Nielsen, Aarhus, Dánsko	10,1	87,6		42,8	109,8
18	Früher telbtoter Nr 46 J. E. Ohlsen Enke, Dánsko	4,5	48,2		88,1	114,7
19	Forex, Harrison's C. Nielsen Aarhus, Dánsko	11,5	129,6		38,9	83,6
20	Cambridge No 5 Late, C. Niel- sen, Aarhus, Dánsko	17,1	162,5		15,4	95,4
21	Covent Garden C. Nielsen Aarhus, Dánsko	27,6	109,4		16,5	68,7
22	Sanda orig., C. Beemsterboer, Warmenhnisen, Holandsko		32,9		58,2	62,8

stejných podmínek, jsou rozdíly v obsahu askorbigenu poměrně malé. Celkově jsou však větší než u stejných rostlin téhož kmene (29).

Abychom zjistili vliv prostředí na obsah askorbigenu, byl proveden další pokus. Na grafu 1 jsou znázorněny výsledky rozborů stejně starých a přibližně stejně vyvinutých sazenic odrůdy Spirála, pěstovaných na třech různých stano-
vištích. Obsah askorbigenu je u jednotlivých rostlin různý. Nejvíce askorbigenu je opět ve vrcholu rostliny a v nejmladších listech. Směrem dolů nastává prudký pokles. Nejnížší hladina askorbigenu byla zjištěna u děložních listů, u kterých se v tomto stadiu již začíná projevovat odumírání. Kořeny mají někdy dokonce i vyšší obsah askorbigenu než v té době již poměrně pomaleji rostoucí hypokotyl a v tom je opět vyšší obsah než v nejspodnější části osy. Zajímavým zjištěním je, že i v jednotlivých částech čepelí listů je obsah askorbigenu různý; vždy však je značně vyšší než v řapících. Také povrchové části osy jsou bohatší na tyto látky než její střed. Tato zjištění mohou být významná jak z potravinářského, tak z fyziologického hlediska.

Zjišťování obsahu askorbigenu u sazenic různých odrůd růžičkové kapusty bylo prováděno ve druhém odrůdovém pokusu, uskutečněném v roce 1958. Vý-

sledky uvedené v tabulce VII potvrzují, že obsah askorbigenu je odrůdovou vlastností. Nejvíce askorbigenu obsahuje opět odrůda Spirála a nejméně Sanda.

Obsah askorbigenu se během vývoje mění a je vždy nejvyšší v té části rostliny, která je právě v údobí nejvyššího růstu. U konzumně dospělých rostlin růžičkové kapusty je ho nejvíce v růžičkách a ve vrcholu s mladými listy. V čepelích

V. Průměrný obsah ASKG v mg % čerstvé váhy u jednotlivých částí silně a slabě vyvinutých sazenic růžičkové kapusty pěstovaných na témže stanovišti

Rostliny	Kořen a hypokotyl	Horní polovina osy	Vrchol rostliny	I. pár listů	II. pár listů	III. pár listů
Dobře vyvinuté	3,8	16,5	45,4	2,4	18,1	29,7
Slabě vyvinuté	3,2	6,9	31,6	5,0	16,5	—

VI. Obsah askorbigenu v mg % čerstvé váhy v jednotlivých částech přibližně stejně vyvinutých sazenic růžičkové kapusty pěstovaných na témže stanovišti

Pořad. číslo	Kořen a hypokotyl	Horní polovina osy	Vrchol rostliny	I. pár listů	II. pár listů	III. pár listů
1	3,3	13,6	39,4	3,3	14,2	20,4
2	3,5	12,9	37,8	3,7	15,9	20,8
3	3,8	15,2	42,5	3,4	17,1	23,2
4	3,5	14,0	43,1	3,5	16,5	23,1
5	3,9	16,0	41,2	3,8	15,4	24,1
6	3,7	14,7	43,1	4,2	15,5	19,9
7	3,6	15,1	40,6	3,8	17,2	21,8
8	3,9	13,4	38,9	3,3	18,1	24,4
9	3,4	14,1	37,6	4,0	17,4	22,9
10	3,5	13,0	44,0	3,7	15,7	23,4
Průměr $\bar{x}$	3,6	14,2	40,8	3,7	16,3	22,4
s_x^2 *)	0,20	0,95	2,21	0,28	1,11	1,49

*) Počítáno podle vzorce: $s_x^2 = \pm \sqrt{\frac{1}{n} \Delta^2}$;

kde je Δ^2 čtverec odchylek jednotlivých příslušných měření. n = počet měření.

VII. Průměrný obsah askorbigenu v různých odrůdách růžičkové kapusty, pěstovaných v roce 1958 po 34 dny za stejných podmínek

Jméno odrůdy	Obsah askorbigenu v mg %	
	čerstvé váhy	sušiny
Spirála	18,5	214,2
Halbhoher Winter	14,7	178,4
Früher Zwerg	15,1	165,7
Rubín	8,7	81,6
Halber Winter J. E. O. E. Dánsko	6,5	84,5
Sanda	6,3	78,0

listů je obsah askorbigenu opět značně vyšší než v řapících. Většina odrůd, která vykazovala vyšší hladinu askorbigenu v sazečkách (tabulka II), má větší obsah této důležité látky i v růžičkách (tabulka VIII).

Obsah askorbigenu v některých odrůdách kapusty kadeřavé (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC f. *plana* Peterm a f. *laciniata* L.)

V tabulce IX uvádíme obsah askorbigenu (ASKG) v jednotlivých částech sazenic krmné kapusty pěstované 34 dnů v polní kultuře. Sazenice krmné kapusty obsahují relativně méně vázané formy L-askorbové kyseliny než stejně staré rostliny růžičkové kapusty. Vrchol a mladé listy konzumně dospělých rostlin obsa-

VIII. Obsah askorbigenu v mg % čerstvé váhy jednotlivých částí rostliny u jednotlivých odrůd růžičkové kapusty (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC), pěstovaných 5 měsíců za stejných podmínek

Jméno odrůdy		Osa	Růžičky	Řapíky	Čepele	Vrchol rostliny s mlad. listy
1	Spirála	3,0	17,2	2,1	4,8	16,2
2	Zwerg Special Stamm Vatter Bern	3,5	18,4	1,8	7,2	12,1
3	Berner Markt sram Watter	2,6	12,3	2,0	4,2	9,3
4	Halbhoher Winter, Hansen	2,1	10,2	1,4	6,3	10,1
5	Precose de Fontenay Vilmarin	2,4	8,1	0,8	3,0	8,8
6	Selected Carters Jersey	2,9	16,2	1,7	6,5	9,9
7	Früher Zwerg DLF	3,4	9,3	1,1	6,2	12,0
8	Früher Zwerg Hansen	2,6	10,1	1,3	2,8	6,4
9	Amager Norde Munkegard OE	1,8	10,4	1,6	3,5	8,3
10	Zwaans' Forum Stammzucht	1,9	14,8	1,2	4,1	7,4
11	Westlandia, Berg	2,0	10,4	3,1	3,9	6,6
12	Amager später	1,1	7,6	0,9	2,5	5,5
13	Rubin	1,2	8,1	2,8	4,5	6,2
14	Zwerg Special Vatter, Bern	0,6	6,0	1,2	3,1	5,3
15	Zwaans' Forum orig.	1,1	6,2	1,4	3,0	5,4
16	Halber Winter J. E. Ohlsen Enke, Dánsko	3,4	8,9	1,1	3,9	7,7
17	Forum orig. C. Nielsen Aarhus, Dánsko	2,2	7,8	2,3	4,1	6,9
18	Früher telbtoter Nr 46 J. E. Ohlsen Enke, Dánsko	0,8	5,8	1,0	3,1	6,2
19	Forex, Harrison's C. Nielsen Aarhus, Dánsko	3,0	4,7	2,4	6,0	7,4
20	Cambridge No 5 Late, C. Nielsen	1,8	5,5	3,4	5,7	6,9
21	Covent Garden C. Nielsen	2,9	4,6	1,8	2,9	4,0
22	Sanda orig. V. Beemsterboer Wermehnisen, Holandsko	2,2	2,8	1,1	2,0	3,5

IX. Obsah askorbigenu v sazenicích krmné kapusty

mg % ASKG	Kořen a hypokotyl	Osa	I. pár listů	II. pár listů	Vrchol s nejml. listy	Průměrný obsah ASKG v mg % celé rostliny
Na čerstvou váhu	2,1	4,3	4,8	7,9	10,7	4,3
Na sušinu	18,4	39,6	57,6	94,7	89,4	52,6

hují značné množství askorbigenu (tabulka X). Vzhledem k tomu, že byly vykonány podrobné rozborů celých rostlin, není možno v tomto případě jednoznačně hodnotit meziodrůdové rozdíly. Během zimního období obsah askorbigenu v rostlinách klesá. Krmná kapusta pěstovaná do 19. XII. 1957 obsahovala značně méně askorbigenu (viz tabulku XI) než rostliny odrůdového pokusu (tabulka X).

Rozborem průměrných vzorků jednotlivých částí konzumně dospělých rostlin kapusty kadeřavé (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC f. *laciniata* L.) byl zjištěn obsah askorbigenu uvedený v tabulce XII.

Vztah askorbigenu k volné askorbové kyselině

Jak je patrné z grafu 2, je rozložení askorbigenu a volné kyseliny L-askorbové v sazenicích růžičkové kapusty téměř shodné. Nejvíce L-askorbové kyseliny, stejně jako askorbigenu, je ve vrcholu rostliny a v mladých listech. Nejméně pak ve starých listech, ve spodní části osy a v kořenech. Také v řapících listů je obsah L-askorbové kyseliny vždy nižší než v řapících. Obsah askorbigenu a L-askorbové kyseliny se mění i v závislosti na vývoji růžiček. Mladé, rychle se vyvíjející růžičky na vrcholu rostliny jsou na obě tyto látky nejbohatší. Obdobně

X. Obsah ASKG v mg % na čerstvou váhu v různých odrůdách krmné kapusty

Název odrůdy	Mladé listy mg % ASKG	Vrchol osy s nejmladšími listy mg % ASKG
Krmná kapusta VÚRV	6,1	20,6
Litt. Blattstammkohl	5,9	28,2
Litt. Markstammkohl	6,4	21,8
Chou Moelier	7,5	20,9
Morzgovaja zelenaja	4,2	13,5
Morzgovaja krasnaja	5,6	15,6
K. M-I z VÚRV Ruzyně	8,0	18,0

XI. Obsah ASKG v mg % čerstvé váhy a sušiny v rostlinách krmné kapusty analyzovaných v prosinci 1957

Obsah ASKG v mg %	Střed osy	Staré listy		Mladé listy	Vrchol postranní osy	Vrchol hlavní osy
		čepel	řapík			
Čerstvé váhy	0,8	4,1	0,9	2,9	3,1	2,6
Sušiny	3,7	20,4	4,2	12,2	12,3	10,8

XII. Obsah ASKG v kadeřávku

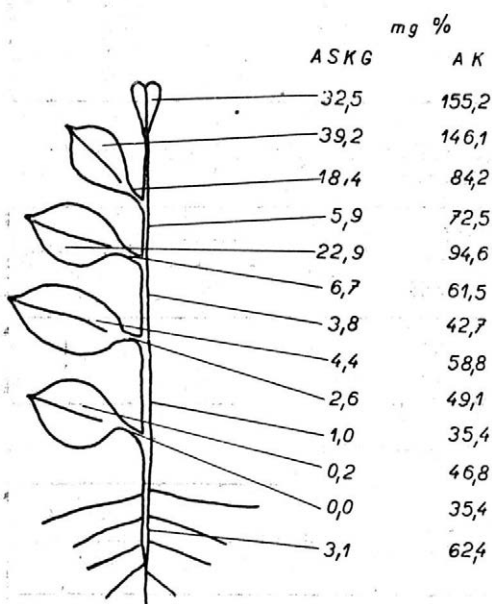
Obsah ASKG v mg %	Čepel starší listy	Čepel mladší listy	Osa střední	Vrchol osy s nejmladšími listy
čerstvé váhy	6,8	9,7	1,2	14,3

XIII. Rozložení askorbigenu (ASKG) a kyseliny L-askorbové (AK) v růžičkách růžičkové kapusty

Obsah AK (I) obsah ASKG (II) v mg %	Osa růžičky	Listy růžičky (pořadí směrem od spodu k vrcholu osy)						Vrchol osy růžičky nejml. listy
		2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	
Na čerstvou váhu	I	89,8	50,3	64,2	95,1	126,9	168,5	218,5
	II	8,7	2,6	8,3	16,3	28,5	43,5	66,7
V sušině	I	585,4	316,3	385	526,3	723,9	926,9	1209,0
	II	55,9	16,4	50,2	105,1	161,3	223,8	362,4

XIV. Obsah askorbigenu (ASKG) a kyseliny L-askorbové (AK) v některých mladých rostlinách rodu *Brassica*

Druh a odrůda	mg % čerstvé váhy	
	obsah ASKG	obsah AK
Růžičková kapusta (Spirála)	18,5	214,8
Růžičková kapusta (Halbhoher Winter)	14,7	169,6
Růžičková kapusta (Rubín)	8,7	120,4
Růžičková kapusta (Sanda)	6,3	108,5
Kapusta hlávková (Štupická)	8,6	111,4
Kapusta hlávková (Předzvěst)	3,3	71,2
Zelí (Haco červené rané)	4,5	83,8
Zelí (Sláva Holandu)	1,0	46,2



Graf 2. Vztah askorbigenu k volné askorbové kyselině

jsme nejvyšší hladinu těchto látek zjistili ve vrcholu os růžiček a v nejmladších (vnitřních) listech (tabulka XIII). Se stářím listů růžičky obsah askorbigenu i askorbové kyseliny značně klesá.

Vzájemný vztah askorbigenu a L-askorbové kyseliny byl zjišťován též analýzou druhů a odrůd rostlin rodu *Brassica*, které se výrazně liší svým obsahem askorbigenu. Z tabulky XIV vyplývá, že rostliny s vyšším obsahem askorbigenu mají obvykle i vyšší hladinu L-askorbové kyseliny.

Diskuse

Již dříve jsme u rostlin rodu *Raphanus* L. zjistili (29), že výše obsahu askorbigenu je druhovou a odrůdovou vlastností. V této práci bylo toto

827
18m
56

pozorování znovu potvrzeno. Shoduje se i s našimi dosud nepublikovanými výsledky o obsahu této oxydostabilní vázané formy vitamínu C v různých odrůdách hlávkové kapusty, zelí, kedluben a květáku. U volného vitamínu C je tato skutečnost již delší dobu všeobecně známa a uváděna nejen v četných pracích původní literatury (např. 4, 6, 7, 8, 11, 26, 31, 34, 35), ale i v různých knihách (1, 2, 3, 5, 15, 18, 21). Přesné zjištění obsahu askorbigenu i volné L-askorbové kyseliny umožňuje pěstovat popřípadě šlechtit vhodné odrůdy se zřetelem na jejich výši celkového obsahu vitamínu C.

Růžičková a kadeřavá kapusta vynikají zvláště vysokým obsahem volné L-askorbové kyseliny a askorbigenu. Obě tyto formy vitamínu C jsou v určité korelaci. Obou těchto látek je nejvíce v růstově nejmladších tkáních. To souhlasí s našimi dříve zjištěnými výsledky o rozložení askorbigenu v rostlinách kedlubnu (12, 13) a v rostlinách rodu *Raphanus* L. (29). Také námi shledané rozložení kyseliny L-askorbové odpovídá výsledkům četných autorů, kteří sledovali volný vitamín C v jiných rostlinách. Podle Kotta (9) je v květáku hladina askorbové kyseliny vyšší ve středu růžice a ose než v povrchových částech. Při výzkumu dynamiky obsahu L-askorbové kyseliny v ovoci za vegetace rostlin též autor (10) dokázal u zralých jablek více vitamínu C ve slupce než v dužnině. Smockiewiczová (22) a spolupracovnice stanovovaly vitamín C v závislosti na růstovém vývoji v různých částech zelí. Nejvíce ho našly v mladých listech. Zemljanuchin (36) dokázal u pěti druhů rostlin, že obsah kyselin L-askorbové a dehydroaskorbové vzrůstá od listů níže položených k vyšším. V nejmladších listech cukrovky zjistil však proti mladým listům (37) značný pokles hodnoty C vitamínu. U zelí pozoroval zvýšení obsahu askorbové kyseliny od spodních nerozvinutých listů k vrchním, ale zároveň zmenšování jejich hladiny od vnějších zavínutých listů k vnitřním. Naproti tomu Romančuk (20), který sledoval rozložení dehydroaskorbové kyseliny u brambor, zjistil, že jí staré listy obsahují více než mladé. Lopušanskij a Molotovskij (16) pozorovali u vlašského ořechu nejvyšší obsah vitamínu C ve vrcholu stromu. Také Soldatova (24) shledala u vlašského ořechu největší množství askorbové kyseliny v mladých rostoucích tkáních. K podobnému závěru u *Prunus laurocerasus* dospěl i Hagene (7). Hilbert (8) uvádí, že u gladiolů je nejméně askorbové kyseliny v ose, více v květech a nejvíce v listech. I když údaje uvedených autorů vždy navzájem nesouhlasí, převládá názor, že růstově mladší části obsahují více vitamínu C. Zdá se, že obsah kyseliny L-askorbové a askorbigenu obecně charakterizuje mladá rostoucí pletiva. Vysvětlujeme si to tím, že obě tyto dávky hrají důležitou úlohu při růstu rostlin. Vztah mezi růstem a hladinou askorbigenu byl v této práci několikrát vyzvednut a je patrný především z toho, že silně vyvinuté sazenice růžičkové kapusty obsahovaly v mladých rostoucích tkáních mnohem více askorbigenu než poměrně slabě vyvinuté rostliny pěstované na témže stanovišti. Znovu bylo potvrzeno, že stejně vyvinuté rostliny pěstované za stejných podmínek mají jen malé rozdíly v hladině askorbigenu. Rozdílný obsah askorbigenu u přibližně stejně vyvinutých sazenic téže odrůdy, pěstovaných za různých podmínek, je možno vysvětlit tím, že hladina askorbigenu je ovlivňována řadou vnějších podmínek. Na změny obsahu askorbigenu mají, podle našeho zjištění, vliv všechny faktory ovlivňující růst, především však teplo a světlo (32), a dále obsah živin (33) a vody v půdě. Tyto faktory ovlivňují obdobným způsobem i obsah volné L-askorbové kyseliny (17). Zajímavé je, že askorbigen se objevuje v klíčících rostlinách až se současným vznikem volné L-askorbové kyseliny (14). Toto vše, stejně jako skutečnost, že rostliny s vyšším obsahem volné askorbové kyseliny mají vyšší obsah askorbigenu, svědčí o úzkém vztahu mezi těmito formami vitamínu C.

Za vydatnou pomoc při opatřování vzorků rostlinného materiálu děkuji srdečně inž. Součkově ze Šlechtitelské stanice v Turnově, doc. dr. inž. Landovskému z Vysoké školy zemědělské v Praze a odbornému instruktoru s. Janů ze zelinářské stanice VŠZ v Troji.

Souhrn

Byl zjišťován obsah askorbigenu a v některých případech volné L-askorbové kyseliny v jednotlivých částech rostlin různých odrůd růžičkové a kadeřavé kapusty.

Uvedené rostliny vynikají nejen vysokým obsahem volné L-askorbové kyseliny, ale i její vázané formy — askorbigenu. Rozložení obou látek v rostlině je prakticky shodné. Také jejich obsah se mění obdobným způsobem podle podmínek růstu. Nejvyšší je vždy v mladých rostoucích tkáních, u askorbigenu zejména v rostlinách bujněji rostoucích, což vede k domněnce, že obě tyto látky hrají důležitou úlohu při růstu rostlin.

Obsah askorbigenu je, stejně jako je tomu u L-askorbové kyseliny, odrůdovou vlastností. Odrůdy s vyšší hladinou L-askorbové kyseliny obsahují obvykle též více askorbigenu.

Literatura

1. Blagověščenskij A. V.: Biochemické základy vývoje rostlin, ČSAV, Praha 1953. — 2. Bricknell, Prescott: The Vitamins in Medicine, London 1947. — 3. Cerevitinov F. V.: Chimija i tovarovědění svěžích plodů i ovošej, Moskva 1949. — 4. Crocorno J. O.: Rev. Agr. 31, 113, 1956; cit. podle Chem. Abstr. 14141, 1956. — 5. Devjatin V. A.: Vitaminy, Moskva 1948. — 6. Grlič Lj.: Experimentia 12, 230, 1956. — 7. Hagene P.: C. r. Acad. Sci. 244, 2174, 1957. — 8. Hilbert Tr.: Nahrung 1, 1, 1957. — 9. Kott V.: Sborník ČSAZV 24, 341, 1951. — 10. Kott V.: Sborník ČSAZV, řada A, 5, 427, 1953. — 11. Kropačeva F. G.: Uč. zap. Omského gos. ped. in-ta vyp. 6, 63, 1957. — cit. podle Ref. Ž, Chim. Biol. 10, 12406, 1958. — 12. Kutáček M., Valenta M., Icha F.: Experimentia 13, 284, 1957. — 13. Kutáček M., Valenta M., Icha F.: Chem. listy 52, 537, 1958; Collection 24, 825, 1959. — 14. Kutáček M., Icha F., Valenta M., Tupý S., Holková L.: Chemické listy 52, 531, 1958; Collection 24, 817, 1959. — 15. Kyzlink V.: Konzervační metody, Praha 1951. — 16. Lopušanskij P. I., Molotkovskij G. Ch.: Dokl. AN SSSR 103, 723, 1955. — 17. Mapson L. W.: Vitamins and Hormones, 13, 71, 1955. — 18. Mattice M. R.: Bridge's Food and Beverage Analyses, Philadelphia 1950. — 19. Procházka J., Šanda V.: Chemické listy 48, 898, 1954; Collection 19, 1360, 1954. — 20. Romančuk P. S.: Nauč. tr. žitomirsk. s.-ch. in-ta 4-153, 1957. — 21. Schall H.: Nahrungsmitteltabelle, Lipsko 1942. — 22. Smoczkiwiczowa A., Górnickova T., Grochmalicka J.: Acta Polon. pharmac. 10, 237, 1953. — 23. Smoček J.: Diplomová práce. Agronomická fakulta VŠZ Praha, 1958. — 24. Soldatova M. A.: Nauč. dokl. vyšš. školy biol. n. 3, 154, 1958. — 25. Tillmans J.: Z. Lebensm. - Untersuchung und Forschung 60, 34, 1930. — 26. Treamzi Sultan: Brit. J. Nutr. 11, 1, 1957. — 27. Valenta M., Holková L., Šanda V., Kutáček M.: Sborník thesů I. celost. sjezdu Českosl. spol. biochem., Praha, str. 103, 1957. — 28. Valenta M., Kutáček M., Icha F.: Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, 29, 193, 1956. — 29. Valenta M., Kutáček M., Icha F., Holková L.: Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, 4, 1579, 1958. — 30. Valenta M.: dosud nepublikováno. — 31. Valenta M.: Diplomová práce VŠZ, Praha 1952. — 32. Valenta M., Kutáček M.: Fyz. rast. 7, 607, 1960. — 33. Valenta M.: Disertační práce, přírodověd. fakulta KU, Praha, 1960. — 34. Valentin F., Zuffová D., Cunderlíková M.: Průmysl potravin 8, 345, 1951. — 35. Wysokińska Z.: Pediatr. polska 32, 625, 1957. — 36. Zemljanuchin A. A.: Agrobiologija č. 2, 136, 1955. — 37. Zemljanuchin A. A.: Tr. Voroněžského in-ta 26, 37, 1954.

Определение дериватов индола в растительном материале III

Содержание аскорбигена в различных сортах брюссельской капусты (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC) и капусты кудрявой (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC f. *plana* Peterm и f. *laciniata* L.) и его отношение к роду и к свободной L-аскорбиновой кислоте в этих растениях.

Определялось содержание аскорбигена, а в некоторых случаях и свободной L-аскорбиновой кислоты в отдельных частях растений различных сортов брюссельской и кудрявой капусты.

Указанные растения отличаются высоким содержанием не только свободной L-аскорбиновой кислоты, но и ее связанной формы — аскорбигена. Распад обоих веществ в растениях практически одинаков. Также их содержание меняется аналогичным способом согласно условиям роста. Аскорбигена больше всего в молодых растущих тканях, главным образом в более интенсивно растущих растениях, а это приводит к предположению, что оба эти вещества играют важную роль при росте растений.

Содержание аскорбигена, как и L-аскорбиновой кислоты обусловлено сортом. Сорта с высшим уровнем L-аскорбиновой кислоты обычно содержат также больше аскорбигена.

Bestimmung der Indolderivate im Pflanzenmaterial III.

Ascorbigengehalt in verschiedenen Sorten des Rosenkohls *Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC) und des mooskrausen Grünkohls (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC f. *plana* Peterm und f. *laciniata* L.) und seine Beziehung zum Wachstum dieser Pflanzen und zu ihrem Gehalt an freier L-Ascorbinsäure

Es wurde der Ascorbigengehalt und in einigen Fällen der Gehalt an freier L-Ascorbinsäure in den einzelnen Pflanzenteilen verschiedener Sorten des Rosen- und mooskrausen Grünkohls ermittelt.

Die genannten Pflanzen werden nicht nur durch einen hohen Gehalt an freier L-Ascorbinsäure charakterisiert, sondern auch durch einen hohen Gehalt an der gebundenen Form dieser Säure — dem Ascorbigen. Die Anordnung beider Stoffe in der Pflanze stimmt faktisch überein. Auch ihr Gehalt verändert sich je nach den Wachstumbedingungen auf analoge Weise. Am höchsten ist der Gehalt an Ascorbigen stets in den jungen wachsenden Geweben, insbesondere in üppig wachsenden Pflanzen, was zu der Vermutung veranlaßt, daß diesen beiden Stoffen beim Pflanzenwachstum eine wichtige Rolle zufällt.

Der Ascorbigengehalt, ebenso wie der Gehalt an L-Ascorbinsäure, ist eine Sorteneigenschaft. Sorten mit einem höheren L-Ascorbinsäurespiegel enthalten gewöhnlich auch mehr Ascorbigen.

Determination of Indole Derivatives in Plant Material III.

The content of ascorbigene in various races of Brussels sprouts *Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC) and kale (*Brassica oleracea* var. *acephala* DC f. *plana* Peterm and f. *laciniata* L.) and its relation to the growth as well as to the free L-ascorbic acid in these plants

Investigations were made on the content of ascorbigene and in singular cases also of free L-ascorbic acid in individual parts of plants of different varieties of above mentioned cabbages.

These plants have not only a high content of free L-ascorbic acid, but also of its bound form — the ascorbigene. The distribution of these matters in the plant is generally identical. Even their content changes similarly to the growth conditions. The highest content of ascorbigene may be always found in young growing tissues, especially in the plants of abundant growth, and it may be therefore assumed that the mentioned matters play an important role in the growth of plants.

Analogically to the L-ascorbic acid the content of ascorbigene is a property of variety. The varieties with a higher level of L-ascorbic acid possess usually a higher amount of ascorbigene.

Tržní hodnoty válcovitých karotek (*Daucus carota* L.) světového sortimentu

Товарные качества цилиндрической каротели мирового сортамента

Die Marktwerte der zylindrischen Karotten (*Daucus carota* L.) des Weltsortimentes

Inž. Jiří MORAVEC, inž. Stanislav KVASNIČKA
Výzkumný ústav zelenářský ČSAZV, Olomouc

Úvod

Z pěstovaného sortimentu zahradních mrkví je válcovitá, tupě ukončená karotka u nás tržně nejvýznamnější a nejvíce požadovaná. Z toho důvodu jsme při průzkumu světového sortimentu odrůd mrkví věnovali pozornost hlavně posuzování typického tvaru a výnosu tržního zboží, vedle dalších odrůdových ukazatelů.

V našich zemích je pojem karotka užíván většinou pro rané a válcovité odrůdy mrkve. Podle B a n g a (3) je název odvozen z řeckořímských *carota*, případně ze starofrancouzského *garroite*, jak uvádí G i b a u l t (9). Byly tak původně nazývány dlouhé, purpurové vřetenovité mrkve, podle dalších studií B a n g o v ý c h (4). První oranžově zabarvená zahradní mrkev byla produkována v Nizozemí v 17. a 18. století jako krátká z Hornu, která, jak uvádějí další autoři (14), byla uvedena na Amsterodamský trh kolem roku 1610. Tato odrůda byla u nás pěstována začátkem 19. století. Pražský kupec Jos. Fr. Convalina vydal *Catalogus* na rok 1811, kde mimo dlouhé žluté a červené mrkve Laytské uvádí tři odrůdy: mrkew Hornská rannj, mrkew neyraněgssi červená Anglická, mrkew rannj malá pod sklenisště (6).

L a u m o n i e r (13) uvádí, že nejvíce odrůd nám dosud známých bylo vyšlechtěno v letech 1850 až 1880.

Jednotlivé skupiny odrůd (sortotypy) jsou rozdílně náročné na šlechtitelskou práci, jak prokázali F r i m m e l a L a u c h e (8). Zvláště válcovitá forma kořene mrkve reaguje značně i na prostředí, jak uvádějí B a r n e s (5) a K r a s o č k i n (11). Řada autorů se věnovala studiu faktorů ovlivňujících zabarvení a podíl karoténu, např. S c h u p h a n (17), B a r n e s (5), M o l e s, C o c h r a n a M i l l e r (15), L a n g l e y, R i c h a r d s o n a A n d e s (12) aj.

Materiál a metodika

Byly posuzovány odrůdy válcovitých mrkví našich a zahraničních proveniencí z kolekce světového sortimentu zelenin, která je studována a udržována

ve Výzkumném ústavu zelinářském ČSAZV v Olomouci. V roce 1956 bylo zkoušeno 15 odrůd a proveniencí, v roce 1957 35 odrůd a v roce 1958 34 odrůd.

Pokusy byly založeny na ústavních pozemcích za podmínek jednotné metodiky blokovou metodou ve čtyřech opakováních. Osivo bylo vyséváno ručně do špetek v řádcích 30 cm vzdálených, vzdálenost špetek v řádku 10 cm. Porosty byly jednoceny na jednu rostlinu v běžných agrotechnických termínech a udržovány běžnou agrotechnikou v čistém bezplevelném stavu. Sklizené kořeny byly váženy a tříděny podle ukazatelů ČSN 464345 na typické, zjištěny podíly kořenů hladkých, prasklých, větvených a vykvetlých v prvním roce, dále zjišťovány údaje vnitřní stavby o poměrech korové části a srdce. U skladovaných karotek

I. Průběh hlavních vegetačních faktorů v letech 1956 až 1958

		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	$\bar{x}$
1956	1	77,3	21,0	48,8	54,4	80,6	14,2	70,3	52,40 mm
	2	+0,44	5,28	9,80	10,09	9,37	5,36	2,99	6,06 °C
	3	7,20	13,76	17,74	19,93	17,62	14,67	9,10	14,28 °C
1957	1	30,1	47,7	62,9	33,5	62,5	76,9	4,6	45,45 mm
	2	1,25	4,59	5,86	12,80	9,53	6,14	1,22	5,91 °C
	3	9,10	13,15	19,70	20,17	17,97	13,21	9,35	14,66 °C
1958	1	22,4	35,7	111,4	70,4	85,9	42,2	74,6	63,22 mm
	2	-0,23	8,01	9,25	11,47	11,89	6,90	5,65	7,62 °C
	3	6,53	16,41	17,45	20,56	19,38	15,64	11,03	15,28 °C

1 = měsíční průměry srážek v mm

2 = měsíční průměry teplot přizemních minim

3 = měsíční průměry teplot půdy v hloubce 5 cm

II. Válcovité typické kořeny u karotek v roce 1956

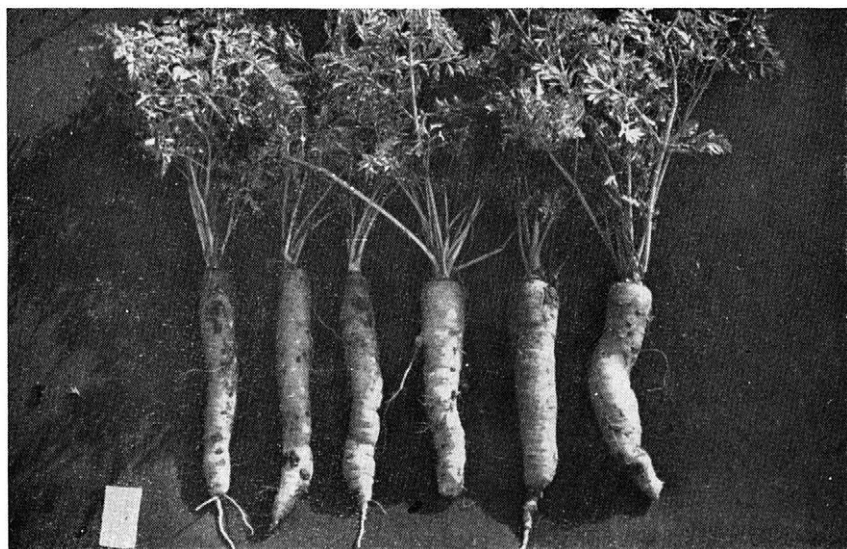
Pořadí	Odrůda	Původ	Kart. číslo	% válcovitých kořenů	$\bar{x}$ %
1	Amsterdam forcing	Holandsko	3-5/2	62,92	164,02
2	Nantes verb.	Holandsko	3-11	62,62	163,24
3	Nantais zum Treiben	Švýcarsko	3-11/4	61,27	159,72
4	Berlikummer lange rote				
	Stumpfe ohne Herz	Holandsko	3-12/1	59,35	154,71
5	Berlikummer type Bierma	Holandsko	3-12	58,57	152,68
6	Demi-longue				
	d'Amsterdam	Holandsko	3-5/1	46,32	120,75
7	Nantais	Švýcarsko	3-11/5	45,60	118,87
8	Amsterdamer OJO/54	Švédsko	3-5/4	32,57	84,90
9	Nantais	Čelechovice	3-11/19	30,72	80,08
10	Nantéská	Olomouc	3-11/6	29,30	76,38
11	Amsterodamská	Olomouc	3-5/5	24,10	62,82
12	Marktgärtner	NDR	3-17/1	19,20	50,05
13	Nantais	Libochovice	3-11/18	17,40	45,35
14	Lenka	Polsko	3-25	12,97	33,81
15	Perfection	Polsko	3-26	12,52	32,63

Nejnižší průkazná diference 14,14 % ($P = 0,05$) = 81,26 %

18,90 % ($P = 0,01$) = 108,62 %



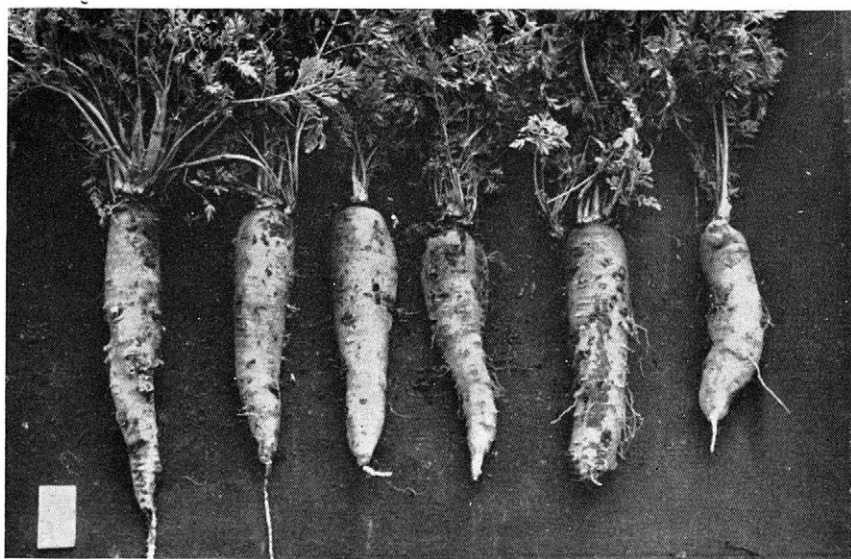
1. Karotka Nantaiská, VÚZ Olomouc (3—11/6)



2. Amsterdam Forcing, Holandsko (3—5/2)



3. Nantais zum Treiben, Holandsko (3—11/4)



4. Berlikummer lange rote stumpfe ohne Herz, Holandsko (3—12/1)

v roce 1956 byl zjišťován na jaře 1957 obsah karoténu (16) podle ústavní modifikace. Pokusy byly biometricky zpracovány analýzou variance.

Klimatické podmínky

Ve třiletí 1956 až 1958 byl nejprůzračnější poslední rok pokusu. Nejsušší byl rok 1957.

Výsledky odrůdových pokusů

a) Válcovitý tvar kořenů. V roce 1956 vynikly nejvyššími podíly válcovitých kořenů vysoko nad ostatní holandské typy karotek Berlikummer. Mírně nad průměrem se umístily provenience karotky Nantaiské a Amste-

III. Válcovité typické kořeny u karotek v roce 1957

Pořadí	Odrůda	Původ	Kart. číslo	% válcovitých kořenů	$\bar{x}$ %
1	Nantais	Libochovice	3-11/18	42,97	130,21
2	Amsterdam forcing	Holandsko	3-5/2	42,70	129,39
3	Nantais	Olomouc	3-11/23	42,45	128,63
4	Nantais	Čelechovice	3-11/19	41,95	127,12
5	Amsterdamer	Švédsko	3-5/8	49,22	118,84
6	Nantais W : s	Švédsko	3-11/10	39,12	118,54
7	Touchon	Dánsko	3-51/2	38,17	115,66
8	Amsterdamer OJO/54	Švédsko	3-5/4	37,95	115,00
9	Berlikummer type Bierma	Holandsko	3-12	37,67	114,16
10	Marktgärtner	NDR	3-17/1	37,55	113,78
11	Nantes Munkegaard II	Dánsko	3-11/11	37,32	113,09
12	Nantais	Rakousko	3-11/7	36,20	109,69
13	Nantéská	Smržice	3-11/13	35,92	108,84
14	Nantéská	SSSR	3-11/9	35,37	107,18
15	Nantés verb.	Dánsko	3-11/1	35,00	106,06
16	Nantés verb.	Dánsko	3-11/8	34,57	104,75
17	Vertou	Dánsko	3-53	34,57	104,75
18	Nantés 39	Dánsko	3-11/12	34,47	104,45
19	Nantais zum Treiben	Švýcarsko	3-11/4	34,15	103,48
20	Marktgärtner	Dánsko	3-17/2	32,90	99,69
21	Rouge demi-longue de Luc	Francie	3-56	31,90	99,66
22	Nantéská	Kvetoslavov	3-11/15	31,00	93,93
23	Marktgärtner Stamm II.	NSR	3-17/6	30,10	91,21
24	Marktgärtner	Holandsko	3-17/5	30,00	90,00
25	Amsterdamer Treib	Holandsko	3-5/6	29,57	89,60
26	Pride of Denmark	Dánsko	3-3	29,07	88,09
27	Amsterodamská	Dětenice	3-5/9	27,40	83,03
28	Hallenkönigin	Švýcarsko	3-51	26,42	80,06
29	Marktgärtner	NSR	3-17/3	25,75	78,03
30	Amsterodamská	Uhřetice	3-5/10	25,67	77,78
31	Winterperfection	Dánsko	3-26/1	25,50	77,27
32	Vatters Phänomen	Švýcarsko	3-50	23,47	71,12
33	Nantéská	Veltrusy	3-11/14	23,47	71,12
34	Pride of Denmark	Dánsko	3-3	22,92	69,45
35	Marktgärtner	Dánsko	3-17/8	22,85	69,24

Nejnižší průkazná difference 11,88 % ($P = 0,05$) = 27,64 %

15,78 % ($P = 0,01$) = 36,72 %

rodamské (tabulka II). V roce 1957 ze zkoušeného sortimentu 35 pokusných členů se na předních místech umístily v typičnosti kořene československé a dánské provenience Nantaiské, dále Amsterodamské švédského a holandského původu (tabulka III). V roce 1958 se nejlépe osvědčila Nantaiská rakouská provenience, též švédská a dánská. Celkově se velmi dobře uplatnila v typičnosti kořene karotka Marktgartner, zvláště holandského původu (tabulka IV).

IV. Válcovité typické kořeny u karotek v roce 1958

Pořadí	Odrůda	Původ	Kart. číslo	% válcovitých kořenů	$\bar{x}$ %
1	Nantaiser	Rakousko	3-11/7	56,97	183,77
2	Nantés W : s	Švédsko	3-11/10	48,50	156,45
3	Amsterdams' early	Holandsko	3-5/3	44,70	144,19
4	Ottusa di Touchon	Itálie	3-51/4	41,80	134,83
5	Nantés 39	Dánsko	3-11/12	41,70	134,51
6	Amsterodamská	Dětenice	3-5/9	40,80	131,61
7	Marktgartner Stamm III.	NSR	3-17/7	40,15	129,51
8	Marktgartner	Dánsko	3-17/8	40,12	129,41
9	Nantés Munkegaard II	Dánsko	3-11/11	38,55	124,35
10	Marktgartner	Holandsko	3-17/5	37,65	121,45
11	Marktgartner	NSR	3-17/4	37,62	121,35
12	Vertou	Dánsko	3-53	35,17	113,45
13	Nantés verb.	Dánsko	3-11-1	34,20	110,32
14	Nantais zum Treiben	Švýcarsko	3-11/4	32,30	104,19
15	Nantais 3	Čelechovice	3-11/19	32,20	103,87
16	Marktgartner	NDR	3-17/1	32,07	103,45
17	Nantéska	Smržice	3-11/13	31,30	100,96
18	Touchon	Holandsko	3-51/5	30,40	98,06
19	Nantais 2	Čelechovice	3-11/19	29,50	95,16
20	Marktgartner Stamm II	NSR	3-16/6	29,10	93,87
21	Nantais 1	Čelechovice	3-11/19	28,82	92,96
22	Marktgartner	Dánsko	3-17/2	27,32	88,12
23	Touchon	Dánsko	3-51/2	27,22	87,80
24	Nantais	Kvetoslavov	3-11/16	25,25	81,45
25	Amsterdamer Treib	Holandsko	3-5/6	23,62	76,19
26	Nantais	Libochovice	3-11/18	22,92	73,93
27	Amsterdam forcing	Holandsko	3-5/2	22,85	73,70
28	Vatters Phänomen	Švýcarsko	3-50	21,35	68,87
29	Nantéska	Veltrusy	3-11/4	20,55	66,29
30	Pride of Denmark	Dánsko	3-3	20,42	65,87
31	Touchon	Dánsko	3-51/2	15,92	51,35
32	Amsterodamská	Uhřetice	3-5/10	15,60	50,32
33	Nantés verb.	Holandsko	3-11	15,55	50,16
34	Berlikummer type Bierma	Holandsko	3-12	12,05	38,87

Nejnižší diference průkazná 23,16 % ($P = 0,05$) = 101,04 %
30,77 % ($P = 0,01$) = 134,24 %

Jednotlivé pokusy dokázaly, že celkově karotky Nantaiské zachovávaly typičtější válcovitý tvar než ranější karotky Amsterodamské. Odrůda Marktgartner byla malým rozdílem typičtější než odrůda Touchon, což podporuje tvrzení některých autorů, že se jedná o synonymum (10). Odrůda Berlikummer je pozdní, v Holandsku typicky válcovitá a výnosná (1, 2), v našich pokusech se projevovala v jednotlivých letech dosti rozdílně.

Analýza variance podílu typických válcovitých kořenů prokázala, že v letech 1956 a 1957, kdy srážky nebyly příliš vysoké, se projevil vysoce průkazný

a průkazný podíl odrůd, působících na celkovou variabilitu. Ve vlhčím roce 1958 se vliv odrůd průkazně neprojevil (tabulka V).

V. Analýza variance procenta typického tvaru kořenů u válcovitých karotek

Rok	Proměnlivost způsobená	N	S (x - $\bar{x}$) ²	V	F			s
					vy- počt.	tabulkové		
						P = 0,05	P = 0,01	
1956	odrůdami opakováním experimentální chybou celková proměnlivost v = 26,06	14 3 42 59	20 711,50 923,67 4 509,33 26 144,50	1 479,36 307,86 107,36	13,7 2,8	2,0 2,8	2,6 4,3	10
1957	odrůdami opakováním experimentální chybou celková proměnlivost v = 27,27	34 3 102 139	5 061,50 571,85 8 100,00 13 733,35	148,86 190,61 79,41	1,8 2,4	1,6 2,7	1,9 4,0	9
1958	odrůdami opakováním experimentální chybou celková proměnlivost v = 53,22	33 3 99 135	13 896,49 118,26 26 852,48 40 867,23	421,10 39,42 271,23	1,5 0,14	1,6 2,7	1,9 4,0	16,5

VI. Přehled podílu typických kořenů u válcovitých karotek za 3 roky

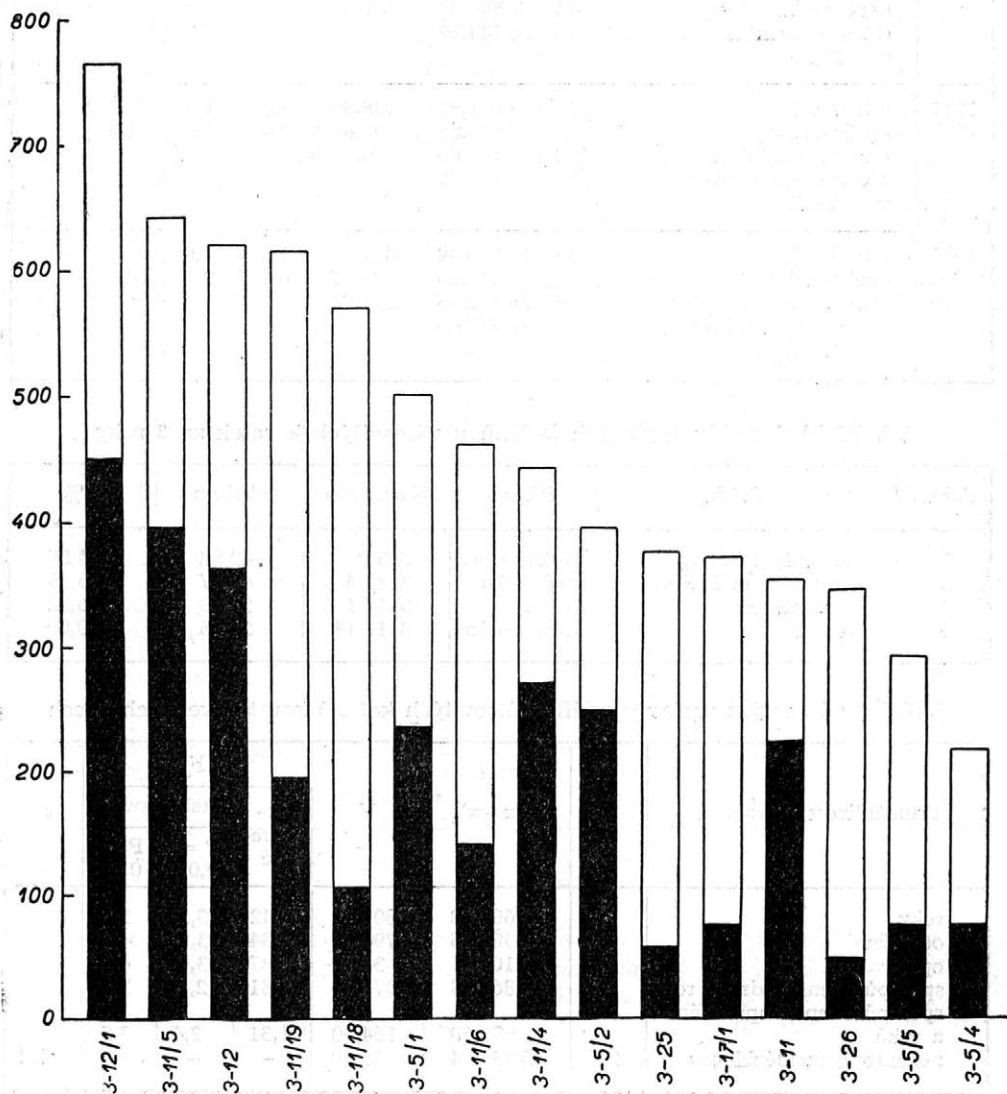
Pořadí	Odrůda	Původ	Kart. číslo	Celkem	$\bar{x} \%$
1	Amsterdam forcing	Holandsko	3-5/2	42,82	154,25
2	Nantaise zum Treiben	Švýcarsko	3-11/4	42,57	153,35
3	Marktgartner	NDR	3-17/1	29,60	106,62
4	Nantais	Libochovice	3-11/18	27,76	100,00

VII. Úplná analýza variance podílu válcovitých kořenů karotek ve třech letech

Proměnlivost způsobená	N	S (x - x) ₂	V	F			s
				vy- počte- né	tabulkové		
					P = 0,05	P = 0,01	
roky	2	1 608,88	804,44	6,42	3,3	5,5	11,2
odrůdami	3	2 383,35	794,45	6,34	3,0	4,6	
opakováním	3	103,61	34,53	0,27	3,0	4,6	
spolupůsobením odrůd a roků	6	5 866,98	977,83	7,81	2,4	3,5	
spolupůsobením opakování a roků	6	985,80	164,30	1,31	2,4	3,5	
nekontrolovatelné faktory	27	3 380,54	125,20	—	—	—	
Celkově	47	14 329,16					

Pro určení faktorů ovlivňujících variabilitu podílu typických kořenů byly po tři roky zkoušeny za stejných podmínek čtyři odrůdy (tabulka VI). Souhrn výsledků byl hodnocen úplnou analýzou variance (tabulka VII). Vysoce průkazně se uplatnilo spolupůsobení odrůd a roků, rovněž oddělené působení roků i odrůd. Znamená to, že se podmínky klimatické značně lišily a odrůdy na ně velmi výrazně reagovaly. Dosažené výsledky byly přesné, neboť vliv opakování je zanedbatelný a spolupůsobení opakování a roků je neprůkazné; nasvědčují tomu, že typičnost kořenů válcovitých karotek byla přibližně stejně ovlivněna vnějším prostředím, vlastnostmi odrůdovými a spolupůsobením obou složek.

b) Tržní hodnota kořenů. Pro posouzení výkonu válcovitých karotek má vedle celkového výnosu význam zjištění výkonu typických kořenů, které



Graf 1. Porovnání odrůd válcovitých karotek ve výnosu všech kořenů a kořenů tržních v roce 1956 q/ha

VIII. Vyhodnocení hektarového výnosu všech kořenů a kořenů tržních v roce 1956

Pořadí ha výnos všech koř. v q	Odrůda	Původ	Kart. číslo	% válcovitých kořenů	ha výnos všech kořenů v q	ha výnos válcovitých kořenů v q
1	Berlikummer lange rote					
2	Stumpfe ohne Herz	Holandsko	3-12/1	59,34	762,59	452,59
3	Nantaise	Švýcarsko	3-11/5	45,59	638,40	291,11
4	Berlikummer type					
5	Bierma	Holandsko	3-12	58,56	618,39	362,19
6	Nantais	Čelechovice	3-11/19	30,71	614,84	188,87
7	Nantais	Libochovice	3-11/18	17,39	569,63	99,11
8	Demi-longue					
9	d'Amsterdam	Holandsko	3-5/1	46,31	499,71	231,46
10	Nantaiská	Olomouc	3-11/6	29,08	458,76	134,41
11	Nantaise zum Treiben	Švýcarsko	3-11/4	61,26	438,27	268,52
12	Amsterdam Forcing	Holandsko	3-5/2	62,91	389,50	245,07
13	Lenka	Polsko	3-25	12,96	389,28	50,48
14	Marktgärtner	NDR	3-17/1	19,19	370,49	71,13
15	Nantes verb.	Holandsko	3-11	62,61	350,15	219,26
16	Perfekton	Polsko	3-26	12,51	338,21	42,34
17	Amsterdamská	Olomouc	3-5/5	24,09	286,92	69,14
18	Amsterdamer OJO/54	Švédsko	3-5/4	32,56	209,28	68,16

jsou významné z hlediska tržního, jak je předepisují Československé státní normy (7).

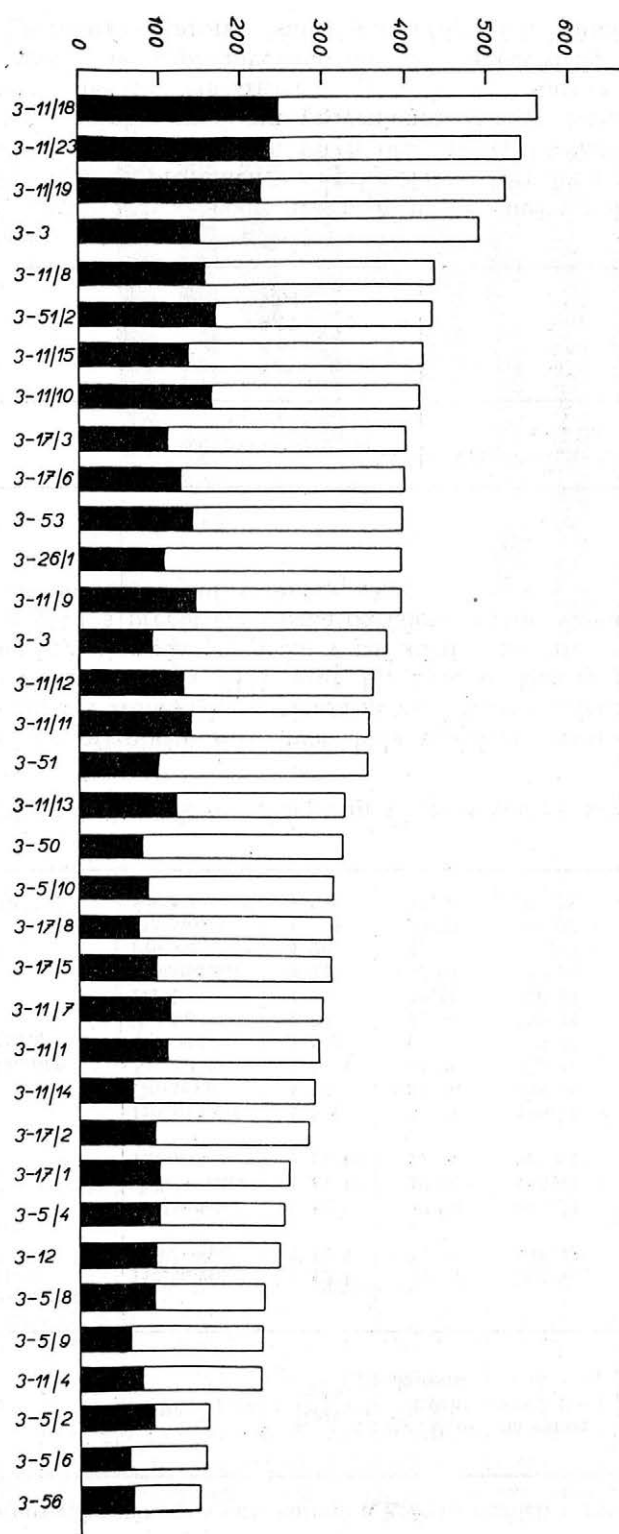
V klimaticky poměrně příznivém roce 1956 byla prokázána vysoká tržní hodnota odrůd Berlikummer z Holandska a Nantaise ze Švýcarska, jejíž provenience obsadily přední místa (tabulka VIII, graf 1). Typické kořeny jednotlivých odrůd byly skladovány přes zimu v písku v pařeništi a na jaře 1957 stanoven obsah β -karotenu (16) a přepočtem zjištěn odrůdový výkon výnosů karoténů z typických kořenů po skladování (tabulka IX).

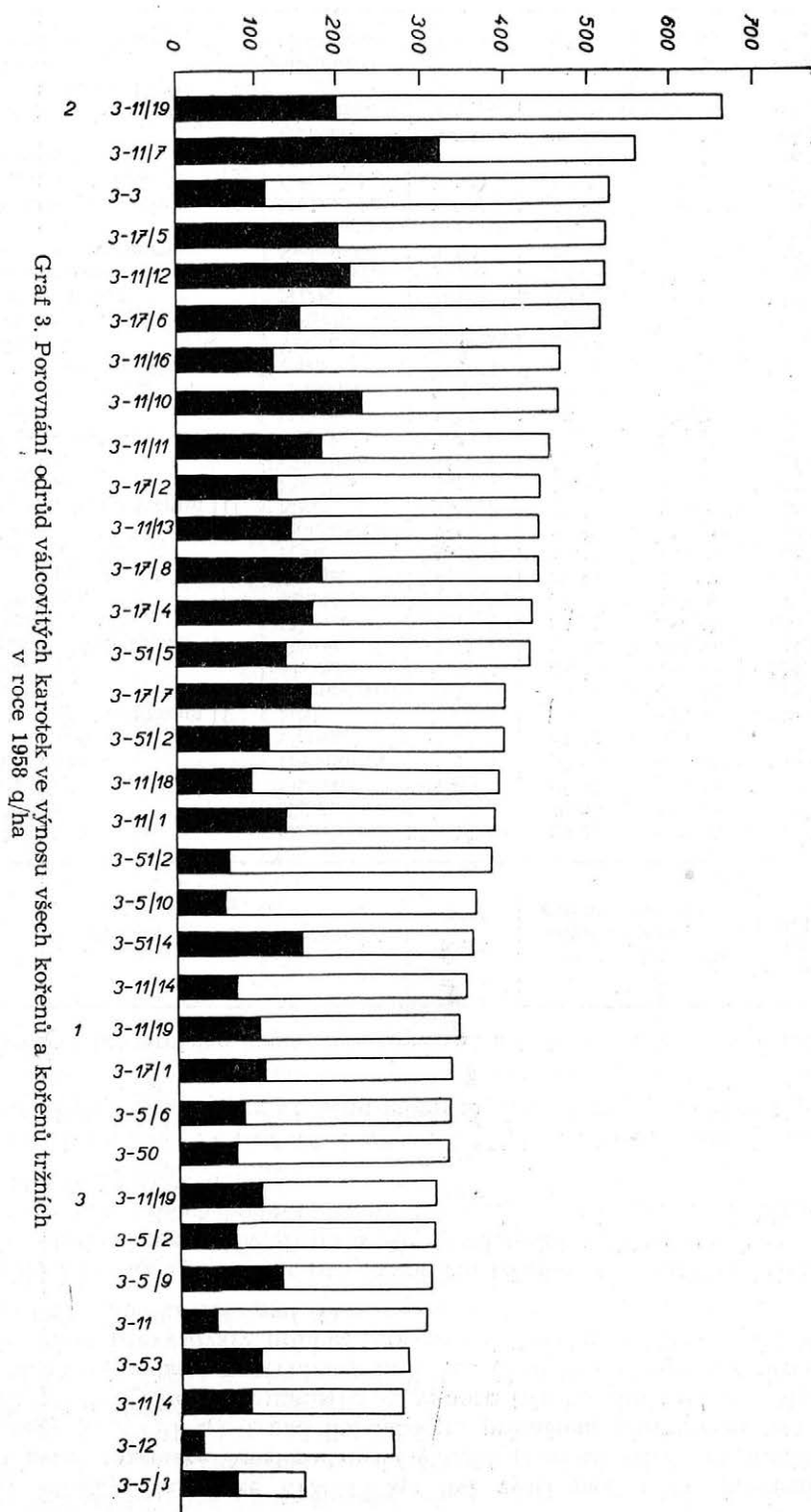
IX.

Odrůda	Obsah β -karotenu mg %	Výnos β -karotenu v kg na 1 ha
Berlikummer	8,90	6,78
Nantaise	8,61	4,50
Marktgärtner	9,77	3,61
Amsterdamská	9,64	3,23

V roce 1957, kdy byly klimatické podmínky nejméně příznivé v pokusných letech, se projevíly nejlépe domácí provenience karotky Nantaiské průměrným výnosem 167,38 q tržního zboží proti průměru všech proveniencí 143,20 q. Všeobecně daly nejvyšší podíl tržního produktu provenience karotek Nantaiských (143,20 q), v sestupném pořadí Marktgärtner (95,95 q), Amsterdamské (79,36 q) (tabulka X, graf 2). V nejpříznivějším roce 1958 se osvědčily vysokou tržní hodnotou dánské provenience karotky Nantaiské (173,81 q). Průměr všech

Graf 2. Porovnání odrůd válcovitých karotek ve výnosu všech kořenů a kořenů tržních
v roce 1957 q/ha





provenienci karotky Nantaiské (136,13 q) byl vyšší než u čs. provenienci (115,43 q), avšak tuzemské Amsterodamské (90,82 q) se umístily nad průměrem Amsterodamských (69,91 q), i nad holandským průměrem provenienci této odrůdy (72,72 q). Velmi dobře se umístila ve výnosu tržního zboží odrůda Marktgärtner (152,83 q), zvláště provenience holanské (196,16 q), lépe než německé (144,39 q), takže převyšovaly průměr provenienci Touchon (111,97 q) i Nantaise (136,13 q) (tabulka XI, graf 3).

Ve třiletí 1956 až 1958 se umístily výnosem tržního zboží odrůdy Nantaise (159,85 q), Marktgärtner (106,68 q) a Amsterodamské (100,91 q). Tuzemské provenience dosáhly nižších hodnot, Nantaiské o 11,7 % (141,20 q) a Amsterodamské o 23,8 % (110,91 q).

c) Praskání a větvení kořenů. Vpředu uvedené odrůdy válcovitých karotek byly hodnoceny v průběhu tříletých zkoušek na náchylnost k pras-

X. Vyhodnocení hektarového výnosu všech kořenů a kořenů tržních v roce 1958

Pořadí ha výnosů všech koř. v q	Odrůda	Původ	Kart. číslo	% válcov- itých kořenů	ha výnos všech ko- řenů v q	ha výnos válcovi- tých ko- řenů v q
1	Nantais 2	Čelechovice	3-11/19	29,49	658,66	194,30
2	Nantaiser	Rakousko	3-11/7	56,96	557,12	317,39
3	Pride of Denmark	Dánsko	3-3	20,41	524,08	107,01
4	Marktgärtner	Holandsko	3-17/5	37,64	521,01	196,16
5	Nantes 39	Dánsko	3-11/12	41,69	519,14	216,48
6	Marktgärtner Stamm II	NSR	3-17/6	29,09	513,47	149,41
7	Nantais	Kvetoslavov	3-11/16	25,24	463,32	116,98
8	Nantes W : s	Švédsko	3-11/10	48,49	462,82	224,46
9	Nantes Munkegaard II	Dánsko	3-11/11	38,54	451,39	174,01
10	Marktgärtner	Dánsko	3-17/2	27,31	439,81	120,15
11	Nantéská	Smržice	3-11/13	31,29	439,50	137,56
12	Marktgärtner	Dánsko	3-17/8	40,11	438,60	175,96
13	Marktgärtner	NSR	3-17/4	37,61	432,74	162,79
14	Touchon	Holandsko	3-51/5	30,39	426,71	129,71
15	Marktgärtner Stamm III.	NSR	3-17/7	40,14	396,70	159,27
16	Touchon	Dánsko	3-51/2	27,21	396,60	107,95
17	Nantais	Libochovice	3-11/18	22,91	387,88	88,90
18	Nantes verb.	Dánsko	3-11/1	34,19	382,90	130,95
19	Touchon	Dánsko	3-51/2	15,91	378,46	60,25
20	Amsterodamská	Uhřetice	3-5/10	15,59	360,96	56,30
21	Ottusa di Touchon	Italie	3-51/4	41,79	356,87	149,17
22	Nantéská	Veltrusy	3-11/14	20,54	348,25	71,56
23	Nantais 1	Čelechovice	3-11/19	28,81	339,30	97,78
24	Marktgärtner	NDR	3-17/1	32,06	330,81	106,09
25	Amsterdamer Treib	Holandsko	3-5/6	23,63	329,95	77,93
26	Vatters Phänomen	Švýcarsko	3-50	21,34	327,44	69,90
27	Nantais 3	Čelechovice	3-11/19	32,19	313,55	100,96
28	Amsterdam forcing	Holandsko	3-5/2	22,84	309,66	70,75
29	Amsterodamská	Dětenice	3-5/9	40,79	306,72	125,14
30	Nantes verb	Holandsko	3-11	15,54	300,48	46,72
31	Vertou	Dánsko	3-53	35,16	278,95	98,10
32	Nantais zum Treiben	Švýcarsko	3-11/4	32,29	270,09	87,23
33	Berlikummer Type					
	Bierma	Holandsko	3-12	12,04	258,56	31,15
34	Amsterdam's early	Holandsko	3-5/3	44,69	155,43	69,47

IX. Vyhodnocení hektarového výnosu všech kořenů a kořenů tržních v roce 1957

Pořadí ha výnosů všech koř. v q	Odrůda	Původ	Kart. číslo	% válco- vitých kořenů	ha výnos všech kořenů v q	ha výnos válcovi- tých ko- řenů v q
1	Nantais	Libochovice	3-11/18	42,96	559,48	240,40
2	Nantais	Olomouc	3-11/23	42,44	541,65	229,93
3	Nantais	Čelechovice	3-11/19	41,94	522,90	219,35
4	Pride of Denmark	Dánsko	3-3	29,06	492,82	143,26
5	Nantés verb.	Dánsko	3-11/8	34,56	435,56	150,67
6	Touchon	Dánsko	3-51/2	38,16	434,11	165,69
7	Nantais	Kvetoslavov	3-11/15	30,99	421,08	130,53
8	Nantés W : s	Švédsko	3-11/10	39,11	415,21	162,43
9	Marktgärtner	NSR	3-17/3	25,74	402,45	103,63
10	Marktgärtner Stamm II.	NSR	3-17/6	30,08	397,57	119,66
11	Vertou	Dánsko	3-53	34,56	395,05	136,56
12	Winter Perfektion	Dánsko	3-26/1	25,49	393,94	100,45
13	Nanteskaja	SSSR	3-11/9	35,36	393,30	139,11
14	Pride of Denmark	Dánsko	3-3	22,92	375,00	85,95
15	Nantes 39	Dánsko	3-11/12	34,46	358,70	123,64
16	Nantes Munkegaard 2	Dánsko	3-11/11	37,31	357,11	133,27
17	Hallenkönigin	Švýcarsko	3-51	26,41	353,41	93,37
18	Nantéska	Smržice	3-11/13	35,91	324,88	116,69
19	Vatters Phänomen	Švýcarsko	3-50	23,46	319,26	74,93
20	Amsterodamská	Uhřetice	3-5/10	25,66	312,27	80,15
21	Marktgärtner	Dánsko	3-17/8	22,84	311,78	71,24
22	Marktgärtner	Holandsko	3-17/5	30,00	309,50	92,85
23	Nantaisier	Rakousko	3-11/7	36,19	297,30	107,62
24	Nantés verb.	Dánsko	3-11/1	34,99	293,69	102,79
25	Nantéska	Veltrusy	3-11/14	23,46	287,21	67,40
26	Marktgärtner	Dánsko	3-17/2	32,89	279,88	92,08
27	Marktgärtner	NDR	3-17/1	37,54	256,25	96,22
28	Amsterdamer OJO	Švédsko	3-5/4	37,94	251,40	95,40
29	Berlikummer type Bierma	Holandsko	3-12	37,66	245,23	92,37
30	Amsterdamer	Švédsko	3-5/8	39,21	226,67	88,89
31	Amsterodamská	Dětenice	3-5/9	27,39	223,11	61,13
32	Nantaise zum Treiben	Švýcarsko	3-11/4	34,14	222,84	76,09
33	Amsterdam forcing	Holandsko	3-5/2	42,69	208,35	88,96
34	Amsterdamer Treib	Holandsko	3-5/6	29,56	207,25	61,28
35	Rouge demi-longue de Luc	Francie	3-56	31,89	197,92	63,13

kání kořenů. V roce 1956 vynikly provenience Berlikummer typu Bierma, u nichž podíl prasklých kořenů nepřesáhl 12 %. Mezi nadprůměrnými se umístily provenience odrůdy Touchon. Provenience karotky Nantaiské trpěly více praskáním než Amsterodamské. V roce 1957 a 1958 se tyto odrůdy od sebe výrazně neodlišily.

Analýzy variance variability podílu prasklých kořenů v jednotlivých letech prokázaly průkazné až vysoce průkazné působení odrůdové. Variabilita byla nejširší v relativně suchém roce 1957, zatímco ve vlhčích a teplejších letech 1956 a 1958 reagovaly odrůdy užší variabilitou praskání kořenů. Celková analýza variance tříletého pokusu prokázala, že praskání kořenů bylo vysoce průkazně ovlivňováno jak jednotlivými roky, činiteli klimatickými, tak odrůdami, činiteli dědičnými a rovněž i spolupůsobením odrůd a roků.

Ve větvení kořenů se lépe umístily provenience karotky Nantaiské než Amsterodamské a odrůdy Marktgärtner. Čs. odrůdy se vzhledem k ostatním odrůdám málo větvíly, zato poměrně více se větvíly odrůdy holandské. Analýzy variance podílu větvených kořenů prokázaly v roce 1956 vysoce průkazný podíl odrůdový, v roce 1957 neprůkazný a v roce 1958 průkazný podíl odrůd na celkové variabilitě.

Celková analýza variance tříletého pokusu prokázala, že větvení kořenů bylo vysoce průkazně ovlivňováno spolupůsobením odrůd a roků i samotnými odrůdami. Ve větvení kořenů byl prokázán nejen vliv odrůd, ale i prostředí,

Souhrn

V tříletých pokusech (1956 až 1958) byly zkoušeny provenience odrůd válcovitých karotek ze světového sortimentu a hodnoceny na podíl válcovitých tvarů kořenů a na jejich výnos. Ve vlhčích letech průkazně ovlivňovaly variabilitu podílu válcovitých kořenů odrůdy. Celkově se vysoce uplatnilo spolupůsobení odrůd a roků i oddělené působení odrůd a roků. Karotky Nantaiské zachovávaly typičtější tvar než Amsterodamské. Výnosem váhovým i β -karoténu u typických kořenů vynikly provenience odrůdy Nantaiské, za nimi se umístily provenience odrůd Marktgärtner a Amsterodamské. Typ Berlikummer prokázal kolísavé výsledky. Praskání a větvení kořenů bylo průkazně ovlivňováno jak prostředím, tak odrůdami. Příznivé růstové podmínky zužovaly variační šířku praskání kořenů, takže průkaznost odrůdová se projevila v sušším roce. Provenience odrůdy Nantaiské nebyly tak náchylné k větvení kořenů jako provenience Amsterodamské a Marktgärtner.

Literatura

1. Banga O., Keuls M.: *Practijkproeven met Berlikumer Wortel*, Mededeling 47, Wageningen, 1949. — 2. Banga O.: *De beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen*, Wageningen, 1955. — 3. Banga O.: *Origin of the European cultivated carrot*, *Euphytica* 6: 54-63, 1957. — 4. Banga O.: *The development of the origin of European carrot material*, *Euphytica* 6: 64-76, 1957. — 5. Barnes W. C.: *Effects of some environmental factors on growth and color of carrots*, Cornell univ. exp. sta., Ithaca, New York 1936. — 6. Convalina Jos. Fr.: *Catalogus*, Praha 1811. — 7. Československé státní normy, Státní úřad pro vynálezy a normalisaci, Praha 1957. — 8. Frimmel F. et Lauche: *Heterosis - Versuche an Karotten*, *Zeitschrift für Pflanzenzüchtung* XXII 469-481, Berlin 1938. — 9. Gibault G.: *Histoire des légumes*, Paris 1912. — 10. Kampe, Basse, Glaschke, Schreiber: *Gemüsesorten*, Berlin 1956. — 11. Krasočkin V. T.: *Morkov. Rukovodstvo po aprobacii sel'skochozjajstvennykh kultur*, Tom V, 449-489, Moskva 1948. — 12. Langley D. H., Richardson J. E. and Andes E. J.: *The effect of storage and canning upon the vitamin content of carrots*, *Montana State Coll. Agr. Exp. Sta. Bul.* 276: 1-32, 1933. — 13. Laumonier R.: *Cultures maraîchères*, Paris 1952. — 14. Magruder R., Boswell V. R.: *Descriptions of types of principal American varieties of orange -*

fleshed carrots. Washington, U. S. Dept. of Agr., publ. 361, 1940. — 15. Moles H. S., Cochran F. D., Miller J. C.: A study of some factors affecting the production and marketing of Louisiana carrots. — 16. Pospíšilová J., Toul V., Dupal R.: Rychlá modifikace metody stanovení provitaminů A v rostlinách. Sborník ČSAZV. Rostlinná výroba, XXXII, 4:583-594, 1959. — 17. Schuphan W.: Biochemische Sortenprüfung an Gartenmöhren als neuzeitliche Grundlage für planvolle Züchtungsarbeit. Der Züchter, 2, 25-43, 1942.

Товарные качества цилиндрической каротели мирового сорта

В трехлетних опытах (проведенных в 1956—1958 гг.) испытывались разные по происхождению образцы сортов мирового сорта цилиндрической каротели, причем учитывались процент и урожай цилиндрических корнеплодов. В более влажные годы достоверное влияние на изменчивость процента цилиндрических корнеплодов оказывал сорт. Вообще можно сказать, что весьма существенно проявились как совместное действие сорта и года, так и действие этих факторов в отдельности. Нантская каротель сохраняла более типичную цилиндрическую форму корнеплода, чем каротель Амстердамская. Самые высокие урожаи типичных корнеплодов с высоким выходом β -каротина были получены от разных по происхождению образцов сорта Нантская каротель. Образцы сортов Марктгертнер и Амстердамская в классификации заняли второе и третье места. Тип Берликummer дал неустойчивые результаты. Растрескивание и ветвление корнеплодов достоверно зависело как от условий среды, так и от сорта. Благоприятные условия роста суживали вариационную ширину растрескивания корнеплодов, так что влияние сорта могло быть доказано в более засушливый год. Образцы сорта Нантская, по сравнению с образцами сортов Амстердамская и Марктгертнер, проявляла пониженную склонность к ветвлению корнеплода.

Die Marktwerte der zylindrischen Karotten (*Daucus carota* L.) des Weltsortimentes

In dreijährigen Versuchen (1956 bis 1959) wurden die Provenienzen der zylindrischen Karottensorten aus dem Weltsortiment geprüft und auf den Anteil der zylindrischen Wurzelformen und deren Ertrag bewertet. In den näßigeren Jahren beeinflussten erweislich die Variabilität des Anteils von zylindrischen Wurzeln die Sorten. Im ganzen machte sich die Zusammenwirkung der Sorten und Jahre wie auch das getrennte Wirken von Sorten und Jahren stark geltend. Die Karotten Nantais haben eine mehr typische Form als die Amsterodamer beigegehalten. Was den Gewichts- und Karottenertrag bei den typischen Wurzeln betrifft, standen an erster Stelle die Provenienzen der Sorte Nantais und hinter ihnen die Provenienzen der Sorten Markt-gärtner und Amsterodamer. Der Typ Berlikummer erwies schwankende Ergebnisse. Das Platzen der Wurzeln und deren Verästelung wurde wie von der Umwelt, so auch von den Sorten erweislich beeinflusst. Die günstigen Wuchsbedin-

gungen haben die Variationsbreite des Wurzelplatzens verengt, sodaß sich die Sortenerweislichkeit im trockeneren Jahre erwies. Die Provenienzen der Sorte Nantais waren nicht zur Wurzelverästelung in so großem Grad wie die Provenienzen Amsterdamer und Marktgärtner geneigt.

Využití máčírenských kalů k hnojení zimního zelí

Использование моченцовых калов для удобрения
зимней белокочанной капусты

Ausnutzung des Leinrösteschlammes zur Düngung von Winterkohl

Inž. Milan VÁŠA
Vysoká škola zemědělská, Praha*)

Úvod

Jednou z podmínek zvýšení zemědělské výroby je soustavné a trvalé zlepšování úrodnosti půdy a zajištění řádné a správné výživy plodin. Jen tak se mohou postupně zvyšovat jejich výnosy, popřípadě jejich jakost, a tím plnit úkoly plánu rozvoje národního hospodářství. Máme-li tyto úkoly úspěšně plnit, musíme vrátit půdě nejen vše, co z ní bylo sklizní odčerpáno, ale vytvářet v ní ještě lepší podmínky pro racionální pěstování rostlin. To znamená, že musíme pamatovat nejen na dostatečnou výrobu a racionální využití chlévské mrvy jako základního animálního hnojiva a prostředku k zvyšování obsahu humusu v půdě, ale i na zvýšenou výrobu a využití kompostů, zeleného hnojení a močůvky. Kromě toho je třeba využít všech odpadních hmot, které získáváme zpracováním nebo úpravou zemědělských výrobků, nebo ve formě odpadních vod průmyslových nebo městských kalů a odpadů. Na využití odpadních hmot v zemědělství upozornil již X. sjezd KSČ, který přímo ukázal na nutnost mobilizace všech rezerv skrytých v odpadních látkách průmyslových i městských, hlavně ústrojného původu, a na jejich zapojení do koloběhu látek v zemědělství. Význam těchto úkolů zdůraznil i XI. sjezd strany.

Některých odpadních hmot průmyslových i městských se v zemědělství již řadu let úspěšně používá. Jsou to zejména cukrovarská a lihovarská šáma, odpadní sádry, acetylénová vápna, kanalizační kaly, létavé popílký, odpadní hmoty z průmyslu masného, koželužského, textilního, farmaceutického, dřevě a prach z průmyslu kamene aj. Mnohé z těchto hmot jsou v praxi využívány jako hlavní nebo přídatné suroviny pro komposty, jiné se využívají ke hnojení přímo, jiné se pro použití jako hnojiva zpracovávají ve speciálních závodech.

Využitím odpadních hmot v zemědělství se u nás zabývalo mnoho autorů; byli to zejména Duchon (4), Kroulík (8), Jůva (5), Káš (6), Urbánek (17) a řada dalších, kteří ve svých pracích prokazují hnojivou účinnost odpadních látek, ať průmyslových nebo městských.

Do skupiny odpadních hmot průmyslových lze zařadit i kaly průmyslu lnářského, označované jako máčírenské kaly, jimiž se mohou půdě vrátit cenné živiny a látky, přispívající k zvyšování její úrodnosti.

*) tč. Šlechtitelská stanice Stupice, p. Újezd n. Lesy.

Původ máčírenských kalů, jejich složení a dosavadní využití

Máčírenské kaly vznikají v máčírnicích jako odpadní produkt při máčení lnu. Usazují se v kalových filtračních polích z máčecí vody, která prošla čisticí stanicí; obsahují jednak mechanické příměšeniny, půdu lpící na kořenech a některé části stonků lnu (úlomky a zbytky listů), dále ústrojně látky, vzniklé biochemickou činností v jednotlivých fázích vlastního máčecího procesu, a konečně některé minerální látky, které se uvolňují ze stonků při průběhu máčení a přecházejí do máčecích vod. Na kalových polích tvoří kal souvislou stejnorodou hmotu, v níž možno rozlišit jednak vlastní kal, dále zbytky stonků, semen a kořínků, zeminu a jiné mechanické příměšeniny. Množství kalů, vzniklých v máčírnicích, možno vyčíslit z úbytku váhy stonků při máčení lnu, který činí podle Poliščuka (15) a jiných autorů přibližně 20 až 25 % váhy suroviny před máčením.

Údaje o chemickém složení máčírenských kalů nebyly v dostupné literatuře zjištěny; naproti tomu hodnocení vlastností a složení odpadních vod z máčření lnu je předmětem studií četných autorů, z nichž uvádíme zejména Lubnera a Sluchockou (11), Lüdtkeho (15), Meyera (12), Petru (14), Rjabova (citováno podle Mironova, 13) aj. Proto jsme složení máčírenských kalů zjišťovali vlastními rozborů, jejichž výsledky jsme srovnávali s výsledky nepublikovaných rozborů ÚKZÚZ z roku 1959. K chemickému rozboru jsme použili kalů z máčírny lnu ve Veselí n/Luž., u nichž jsme běžnými analytickými metodami zjišťovali *pH*, sušinu, podíl organických látek a obsah hlavních živin (*N*, *P₂O₅*, *K₂O*, *CaO*) a spektrální analýzou přítomnost dalších prvků.

Spektrální analýzou kalů byl zjištěn obsah těchto prvků:

- v množství nad 1 % (podstatné): *Al, Ca, Mg, Si*,
- v množství 0,10 % — 1 % (podřadné): *K, Mn, Na, P, Ti*,
- v množství 0,01 % — 0,1 % (vedlejší): *Ba, Sr*,
- v množství pod 0,01 % (stopové): *Co, Cr, Cu, Ni, Pb, V, Zn*.

Běžnými analytickými metodami byly zjištěny tyto hodnoty:

<i>pH</i>	7,5 (průměr)
sušina	25,2 %
podíl organických látek v sušině	53,8 %

I. Obsah hlavních živin v %

Živina	V původní hmotě	V sušině	Podle rozborů ÚKZÚZ	Průměr
	podle vlastních rozborů			
N	0,709	2,81	2,70	2,75
P ₂ O ₅	0,307	1,21	1,80	1,50
K ₂ O	0,080	0,36	0,40	0,38
CaO	1,10	4,36	3,86	4,11

Z ostatních živin bylo v sušině kalů zjištěno 0,76 % *MgO*, 0,13 % *Na₂O* a 0,54 % *SO₃*.

Jako hnojivo byly kaly v malém měřítku používány k hnojení luk na JZD ve Veselí n/Luž. Jejich příznivý vliv na stav porostů byl pozorován již na počátku vegetace, neboť porost hnojený kaly byl vyšší a bujnější a měl tmavší barvu než porost v části nehnojené. Přesná data o jejich vlivu na výši a jakost sklizně lučních porostů však nemohla být zjištěna, poněvadž šlo jen o informativní a náhodné sledování jejich účinku.

Přesným pokusem byl vliv a hodnota máčírenských kalů zjišťován na zimním hlávkovém zelí, které má podle různých autorů (Becker-Dillingen (2), Duchoně (3), Landovský (10)) značné požadavky na živiny jak v organických, tak i v minerálních hnojivech.

Charakteristika pokusného místa

Hnojařský pokus byl založen na pozemku JZD ve Veselí n/Luž., kde je zelí tradiční plodinou. Půda pokusného pozemku je písčitohlinitá, slabě podzolovaná s poměrně malým obsahem humusu a přístupných živin (1,9 mg P_2O_5 a 9,9 mg K_2O ve 100 g). Vápna byl v půdě nedostatek a hodnota pH dosahovala stupně 5,4.

Území katastru je charakterizováno poměrně chladným počasím se značnou vlhkostí. Průměrná roční teplota dosahuje podle meteorologických údajů $7,5^{\circ}C$ a množství srážek se pohybuje v rozmezí 600–670 mm; nejvydatnější jsou v letním období a dosahují maxima v červenci. Hodnota Langova dešťového faktoru je v rozmezí 80–90 a charakterizuje vlhkou oblast; vodní výpar dosahuje v průměru 347 mm, sluneční svit 1658 hodin, průměrná oblačnost 65% a relativní vlhkost vzduchu 84 %.

Podle všech ukazatelů patří území katastru Veselí n/Luž. do výrobního subtypu bramborářsko-pšeničného a bramborářsko-žitného, při čemž půdní i klimatické podmínky vyhovují i nárokům hlávkového zelí.

Požadavky hlávkového zelí na výživu a hnojení

Jako každá košťalovina má i hlávkové zelí značné požadavky na všechny hlavní živiny a tím i na hnojení. Při výnosu 700 q z 1 ha odčerpává kultura hlávkového zelí podle

	Duchoně (3)	Becker-Dillingena (2)
N	230 kg	250 kg
P	85 kg	90 kg
K	330 kg	350 kg
Ca	426 kg	350 kg

Nejvíce odčerpaných živin se ukládá v hlávkách, méně ve vnějších listech a nejméně v košťálech a kořenech. Nejpravidelněji během vegetace je podle Landovského (10) přijímán N, K_2O a CaO , kdežto příjem P_2O_5 se zvyšuje hlavně ke konci vegetace. Značný význam ve výživě zelí mají i stopové prvky, a z nich zejména brom a mangan, měď, zinek a molybden.

Základním hnojivem pro hnojení hlávkového zelí je chlévský hnůj, který obsahuje i některé stopové prvky. Proto podle Becker-Dillingena (1) se při hnojení chlévským hnojem zřídka objeví příznaky nedostatku stopových prvků. Doporučované dávky chlévského hnoje činí podle jednotlivých autorů (Landovský, 10, Lill, 7, Becker-Dillingen, 1, 2)) 200–600 q na

1 ha; v JZD ve Veselí n/Luž. se dávky hnoje zvyšují na 600–800 q/ha, přičemž se hnůj dává ve dvou dávkách.

Chlévským hnojem se však nekryje veškerá potřeba živin; značnou část je třeba doplňovat ve formě koncentrovaných hnojiv dusíkatých, draselných a fosforečných, z nichž část se dává ve formách pozvolněji působících; částí dusíkatých hnojiv ve formě ledků se hnojí na list.

Účel a metodika pokusu

K zjištění vlivu a hodnoty máčírenských kalů na výnosy a jakost hlávkového zelí byl založen hnojařský pokus, v němž byly srovnávány stupňované dávky kalů se stupňovanými dávkami hlavních živin (N, P_2O_5 , K_2O) v koncentrovaných hnojivech. Pokus byl založen podle obvyklých norem pro hnojařské srovnávací pokusy; pokusné dílce o velikosti 50 m² byly třikrát opakovány a uspořádány tak, aby výsledky mohly být zpracovány analýzou variance.

Máčírenskými kaly byly vyhnojeny dílce dávkami odpovídajícími 100 q (Kaly I), 200 q (Kaly II), a 300 q (Kaly III) na 1 ha. Koncentrovanými hnojivy dusíkatými, fosforečnými a draselnými byly vyhnojeny dílce v dávkách odpovídajících 30 kg (NPK I), 60 kg (NPK II) a 90 kg (NPK III) čisté živiny na 1 ha. Mezi tyto dílce byly vloženy dílce srovnávací, hnojené pouze chlévským hnojem ve stejné dávce jako dílce ostatní, tj. v množství 600 q na 1 ha. Z koncentrovaných hnojiv byl použit ledek vápenatý, superfosfát a 40% ní draselná sůl. Množství hlavních živin dodaných chlévským hnojem bylo vyčísleno podle koeficientu jejich využití v prvním roce hnojení a podle jejich průměrného obsahu, udávaného v literatuře. Celkové množství použitých živin je vyznačeno v tabulce II.

Z této tabulky vyplývá, že množství dusíku dodaného v kalech je poněkud vyšší než v dodaných koncentrovaných hnojivech. Na tuto okolnost je nutno upozornit též proto, že nebyla zjišťována forma, v níž je tato živina v kalech přítomná a že také není znám stupeň využitelnosti této živiny v máčírenských kalech. Dále je třeba poukázat na příznivý vliv vápna, kterého kaly obsahují značné množství, a také na přítomnost stopových prvků, které mají pro výživu zelí značný význam.

II. Dávky hlavních

Varianta	Množství živiny				
	N				
	chlévkým hnojem	máčiren- skými kaly	konc. hnojivy		celkem
před vý- sadbou			na list		
NPK I	84,0	—	30	54	168,0
• NPK II	84,0	—	60	54	198,0
NPK III	84,0	—	90	54	228,0
Kaly I	84,0	70,0	—	54	208,0
Kaly II	84,0	140,0	—	54	278,0
Kaly III	84,0	210,0	—	54	348,0
Kontrolní	84,0	—	—	—	84,0

Tímto pokusem bylo tedy možno sledovat vliv různých dávek máčírenských kalů na výnosy a tyto dávky srovnávat s různými dávkami hlavních živin v koncentrovaných hnojivech. Kromě toho byl sledován vliv stupňovaných dávek kalů a koncentrovaných hnojiv na obsah vitamínu C v čerstvém zelí a po jeho naložení i v kyselém zelí.

Stanovené dávky koncentrovaných hnojiv byly rozhozeny a zapraveny do půdy 14 dní před výsadbou a kaly z technických důvodů až při výsadbě, i když při normálním použití kalů by se pravděpodobně lépe osvědčilo jejich zapravení na podzim.

Chlévský hnůj byl podle zvyklostí a zkušeností družstevníků zaorán ve dvou dávkách; první dávka v množství 400 q na 1 ha byla zaorána na podzim a druhá, v množství 200 q na 1 ha, při střední orbě na jaře. Tímto jarním zapravením hnoje se má u půdy s vyšší hladinou spodní vody dosáhnout ve vlhčích oblastech rychlejšího provzdušení a oteplení vrchní vrstvy ornice.

Příprava půdy pokusného pozemku, který byl součástí honu určeného pro pěstování zelí, byla velmi pečlivá již od sklizně předplodiny, kterou byla pšenice. K výsadbě bylo použito sádky krajové odrůdy, známé pod jménem Veselské zelí, která se vyznačuje vysokou přizpůsobivostí a celkem dobrou odolností vůči chorobám. Sádky této odrůdy byla vysazena ručně dne 12. června 1958 do řádků na vzdálenost 70 × 55 cm; při tomto sponu bylo na dílce o výměře 50 m² vysázeno 131 sazenic, což odpovídá 26 200 rostlin na 1 ha. Doba výsadby byla v důsledku větší vlhkosti půdy na jaře opožděna asi o dva týdny, ale shodovala se s výsadbou ostatních ploch na JZD. Po překonání vysazovacího šoku, který trval 6 dní, a po dosazení vyhynulých sazenic, byla půda mezi řádky nejdříve soustavně kypřena tzv. brankováním, v řádcích ručně okopávána a později hrůbkována. Kromě toho byla kultura zelí na všech pokusných dílcích, vyjma dílců kontrolních, dne 25. června přihnojena na list dávkou 29 kg dusíku a dne 12. července po krupobití dávkou 25 kg N v ledku lovosickém. Toto množství dusíku, ve výši 54 kg na 1 ha, je vyznačeno v tabulce II.

Na pokusných dílcích byly hlávky sklizeny 16. a 17. listopadu, tj. po 157 dnech po výsadbě. Při sklizni byla zjišťována váha hlávek a současně u 25 hlávek z každého dílce byl zjišťován podíl, délka a tloušťka košťálu. Kromě toho bylo v laboratoři na typických hlávkách pomocí kopírovacího papíru otiskováno jejich

živin v kg/ha

dodané v kg/ha							
P_2O_5				K_2O			
chlévkým hnojem	máčírenskými kaly	konc. hnojivy	Celkem	chlévkým hnojem	máčírenskými kaly	konc. hnojivy	celkem
21,6	—	30	51,6	171	—	30	201
21,6	—	60	81,6	171	—	60	231
21,6	—	90	111,6	171	—	90	261
21,6	30	—	51,6	171	8	—	179
21,6	60	—	81,6	171	16	—	187
21,6	90	—	111,6	171	24	—	195
21,6	—	—	21,6	171	—	—	171

zavinutí a stanoven obsah vitamínu C, a to jak v čerstvě sklizených hlávkách, tak i v kysaném zelí. Obsah vitamínu C byl stanoven titračně redukcí 2,6 di-chlorfenolindofenolem.

Výsledky pokusu byly vyhodnoceny analýzou variancí, kterou bylo prokázáno, že pokus poskytl velmi dobré a průkazné výsledky.

Průběh růstu a vývoje kultury

Vlivem opožděného příchodu jara se v pokusném roce opoždily všechny jarní práce, včetně výsadby zelí. K výsadbě došlo v době kratšího přísušku a za poměrně vysokých teplot (29° C), které částečně prodloužily dobu trvání vysazovacího šoku. Přesto však se vysazené sazenice ujaly téměř z 99 %, takže bylo nutno dosadit pouze 1 % uhynulých rostlin. Další růst sazenic byl uspokojivý až do 12. července, kdy byla kultura poškozena krupobitím. I když toto poškození bylo velmi značné, přece se rostlinky vlivem chladnějšího deštivého počasí a přihnojení dusíkem poměrně brzy zotavily a za dalšího vlhčího počasí vyrovnaly zpoždění a tím i do značné míry výnosy. K dosažení uspokojivých výnosů též přispěl delší a vlhčí podzim, který umožnil růst hlávek až do doby sklizně.

Vliv stupňovaných dávek hlavních živin v koncentrovaných hnojivech i stupňovaných dávek máčirenských kalů byl patrný téměř po celou dobu vegetace; projevoval se nejen tmavší barvou listů a rychlejším a mohutnějším růstem hlávek, ale i jejich vyšší váhou a lepším zavinutím.

Výsledky pokusu

Výsledky pokusu, vyhodnocené analýzou variancí i běžnou srovnávací metodou, jsou vyjádřeny v tabulkách III až IV a v grafu 1. Ze získaných hodnot možno odvodit, že pokus poskytl, i přes značné poškození kultury krupobitím, velmi dobré a průkazné výsledky a že dosažené výnosy možno označit za uspokojivé. Ze srovnávacích hodnot uvedených v tabulce III vyplývá, že stupňovanými

III. Výnosy zelí z jednotlivých variant pokusu

Varianta	Průměrný výnos z pokus- ného dílece v kg	σ	σp	$\sigma p\%$	t	Výnos q/ha	Σ	Srovnání %
Kontrola	164,35	5,45	3,15	1,91	—	328,70 ± 6,30	27,09	100,00
Kaly I	202,78	7,27	4,20	2,07	1,94	405,56 ± 8,40	36,12	123,38
Kaly II	267,28	3,23	1,86	0,69	5,19**	534,56 ± 3,72	15,98	162,67
Kaly III	301,03	8,74	5,05	1,67	6,90**	602,06 ± 10,10	43,44	183,16
NPK I	231,13	5,12	2,95	1,27	3,37**	462,26 ± 5,90	25,36	140,63
NPK II	273,52	5,35	3,09	1,13	5,51**	547,04 ± 6,18	26,58	166,43
NPK III	285,31	3,79	2,18	0,76	6,10**	570,62 ± 4,36	18,74	173,60

Tabulková hodnota $t_{0,95} = 2,18$, $t_{0,99} = 3,06$

** = hodnoty vysoce průkazné

dávkami máčírenských kalů byly zvýšeny výnosy o 23,38 — 83,16 %, tj. o 76,86 — 273,36 q z 1 ha a stupňovanými dávkami hlavních živin v koncentrovaných hnojivech o 40,63 — 73,6 %, čili o 133,56 — 241,92 q z 1 ha. Z těchto hodnot lze odvodit značný vliv použitých dávek koncentrovaných hnojiv a máčírenských kalů na zvýšení výnosů a současně prokázat, že s jejich zvyšováním se podstatně zvyšují i výnosy.

Průkaznost dosažených výnosových rozdílů a vysokou průkaznost výsledků pokusů potvrzují hodnoty uvedené v tabulkách IV a V.

IV. Analýza variancí pokusu

Proměnlivost způsobená	N	$(x_1 - \bar{x})^2$	V	F
hnojením	6	42945,90	7157,65	12,15**
opakováním	2	85,95	42,17	0,07
nekontrolovatelnými faktory	12	7058,11	588,17	—
kolísáním všech variant pokusu	20	50089,96	—	—

Z tabulky IV je patrné, že pokus sám o sobě je vysoce průkazný, neboť proměnlivost způsobená hnojením je vysoce nad hranicí 99 % (tab. hodnota $F_{95} = 3,00$, $F_{99} = 4,8$, vypočtené $F = 12,15$), a proměnlivost způsobená opakováním je hluboko pod hranicí 95 %. ($F = 3,9$, $F_{99} = 6,9$, vypočtené $F = 0,07$.)

V. Hodnoty průkaznosti mezi jednotlivými variantami pokusu

Varianta	Kontrola	Kaly I	Kaly II	Kaly III	NPK I	NPK II	NPK III
Kontrola	—	—	—	—	—	—	—
Kaly I	1,94	—	—	—	—	—	—
Kaly II	5,19**	3,25**	—	—	—	—	—
Kaly III	6,90**	4,96**	1,70	—	—	—	—
NPK I	3,37**	1,43	1,82	3,53**	—	—	—
NPK II	5,51**	3,57**	0,31	1,39	2,14	—	—
NPK III	6,10**	4,17**	0,91	0,79	2,73*	0,59	—

Tabulková hodnota $t_{0,95} = 2,18$, $t_{0,99} = 3,06$

** = hodnoty vysoce průkazné

* = hodnoty průkazné

Z tabulky V dále vyplývá, že rozdíly ve výnosech hlávek mezi variantou NPK I a Kaly I ($t = 1,43$), dále mezi NPK II a Kaly II ($t = 0,31$) a mezi NPK III a Kaly III ($t = 0,79$) nejsou podle vypočtených t -hodnot průkazné. Z toho tedy lze usuzovat, že se použité dávky kalů do jisté míry vyrovnávají dávkám použitých koncentrovaných hnojiv. Z toho lze též odvodit, že použité dávky kalů by mohly částečně, popříp. i úplně nahradit některá koncentrovaná hnojiva. Kterou z hlavních živin, resp. které hnojivo by bylo možno nahradit

kaly, nebylo tímto pokusem řešeno. Rovněž tak nebylo řešeno, zda a do jaké míry by bylo možno použitím kalů nahradit chlěvský hnůj.

Pokusem však bylo prokázáno, že kaly lze při kultuře zelí zapravit do půdy i při povrchovém kypření ornice. Zde však je nutno poznamenat, že jde o pokus v poměrně vlhkém roce a že tento poznatek by bylo třeba ověřit ještě dalšími pokusy.

Vliv stupňovaných dávek kalů a koncentrovaných hnojiv se také projevil v průměrné váze a pevnosti zavinutí hlávek, což je patrné z fotografie průřezu hlávek (obr. 1). Tento poznatek odpovídá výsledkům zjištěným Becker-Dillingem (2), který prokazuje, že pevnost zavinutí hlávek je různá při různých formách a dávkách hnojiv. Z těchto fotografií je patrné, že stupňovanými dávkami jednotlivých živin v použitých koncentrovaných hnojivech a stupňovanými dávkami máčírenských kalů se pevnost zavinutí hlávek zvyšuje; přitom se však také zvyšuje váha a průměr košťálů, avšak jejich délka se téměř nemění.

Stanovením obsahu vitamínu C v čerstvém zelí byly zjištěny tyto hodnoty (tab. VI).

VI.

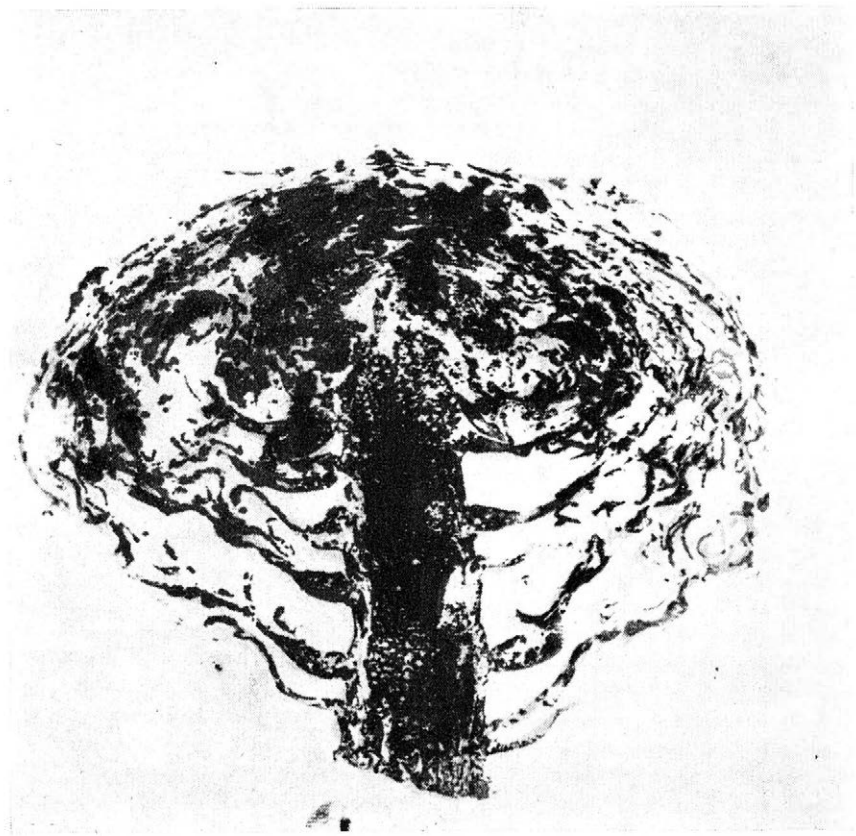
Kombinace	Mg % vitamínu C	Kombinace	Mg % vitamínu C
Kaly I	24,82	NPK I	27,92
Kaly II	28,56	NPK II	29,55
Kaly III	29,12	NPK III	29,62
Kontrola I	28,13	Kontrola II	29,69

Tyto údaje poukazují na malé rozdíly v obsahu vitamínu C mezi jednotlivými variantami a vzhledem k menší přesnosti použité metody ($\pm 10\%$) současně prokazují, že různé dávky koncentrovaných hnojiv a kalů neměly vlivu na obsah vitamínu. Z výsledků rozborů též vyplývá, že zjištěný obsah vitamínu C se pohybuje ve variačním rozpětí hodnot čs. odrůd hlávkového zelí a v rozpětí udávaném v literatuře. Podle údajů literatury jsou rozdíly v množství vitamínu C v hlávkovém zelí značné; tak např. Kyzlink (9) udává 15 mg % a Randoín (16) až 90 mg %. V kysaném zelí klesl obsah vitamínu C na 9,06 mg %; to znamená pokles v hodnotě 68,14 % proti obsahu vitamínu v čerstvých hlávkách.

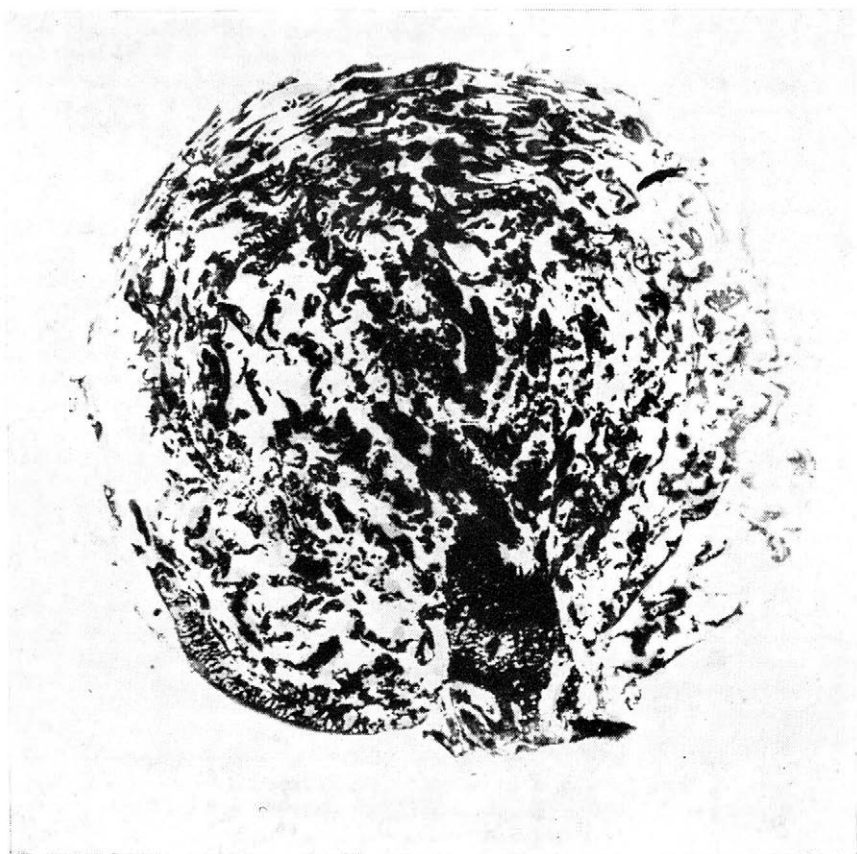
Rozbor výsledků

Výsledky pokusu jasně prokazují hnojivý účinek máčírenských kalů a také jejich značný vliv na zvýšení výnosů hlávkového zelí. Současně také prokazují, že máčírenské kaly nemají nepříznivý vliv na obsah vitamínu C, ani na kvalitu výpětku.

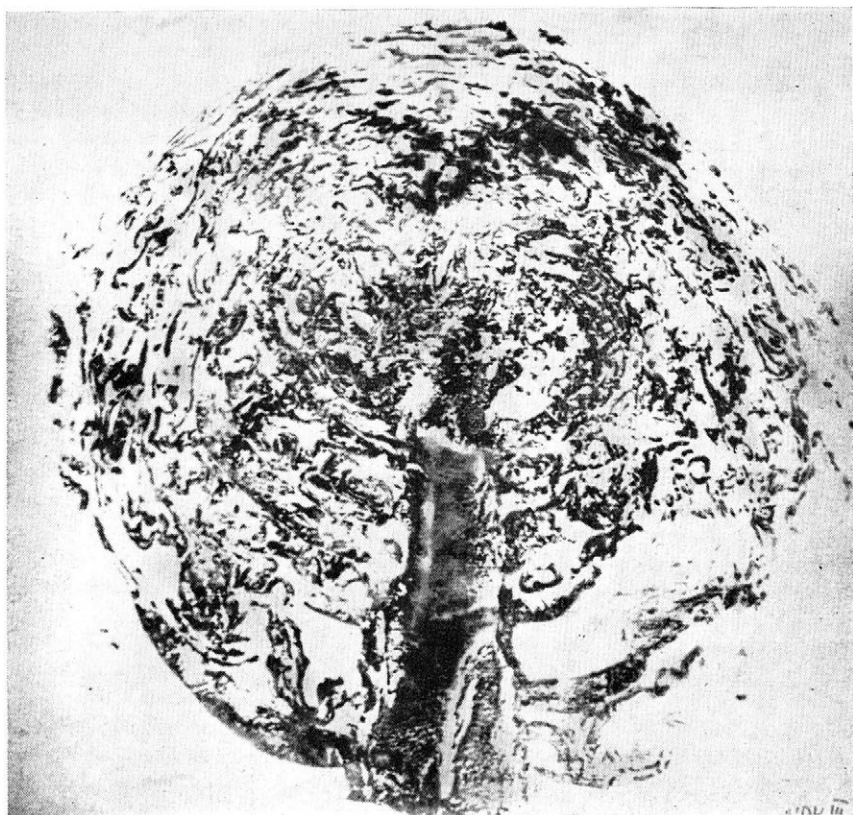
Na hnojivém účinku kalů se podílí několik činitelů; především je nutno poukázat na poměrně značný obsah hlavních živin, které jsou pro rostlinu určitým podílem dostupné. To vyplývá ve srovnání jednotlivých dávek kalů s různými dávkami koncentrovaných hnojiv. Při vzájemném srovnání účinnosti jednotlivých dávek kalů možno vycházet z výnosové křivky, z níž je patrné, že zvýšené dávky kalů poskytly pravidelněji stoupající výnosový efekt než zvýšené dávky použitých



1. Zavinutí hlávek na dílcích kontrolních (hnojených animálně)



2. Zavnutí hlávek na dílcích hnojených animálně a máčírenskými kaly
v dávce 300 q na 1 ha (Kaly III)



3. Zavinutí hlávek na dílcích hnojených animálně a koncentrovanými hnojivy v dávce 90 kg hlav. živiny na 1 ha (NPK III)

koncentrovaných hnojiv. Z toho by bylo možno odvodit, že na tomto vyrovnanějším průběhu výnosové křivky se kromě vyšších dávek dusíku pravděpodobně podílejí jako další faktor i stopové prvky, z nichž některé mají značný vliv na růst a vývoj hlávkového zelí.

Dalším činitelem, který též příznivě ovlivňuje hnojivý účinek máčírenských kalů, je jejich slabě alkalická reakce ($pH = 7,5$). Proto při zvýšených dávkách kalů je možno více ovlivnit zejména pH půd kyselých a tím vytvořit lepší podmínky i pro pěstování zelí, které podle Becker-Dillingena (2) vyžaduje 6,3 – 7,8 pH .

Použitím máčírenských kalů, které obsahují kromě vlastního kalu též zbytky stonků, tobolek, kořínků a listů, jakožto organické hmoty, lze zvýšit i množství humusu v půdě, což je jednou z cest k zvyšování úrodnosti půdy a tím i výnosů.

Dalším velmi významným poznatkem pro využití máčírenských kalů je zjištění, že jejich použitím nebyla u zelí nepříznivě ovlivněna mechanická stavba hlávky a že naopak při zvýšených dávkách kalů se zvyšovala pevnost jejich zavinutí.

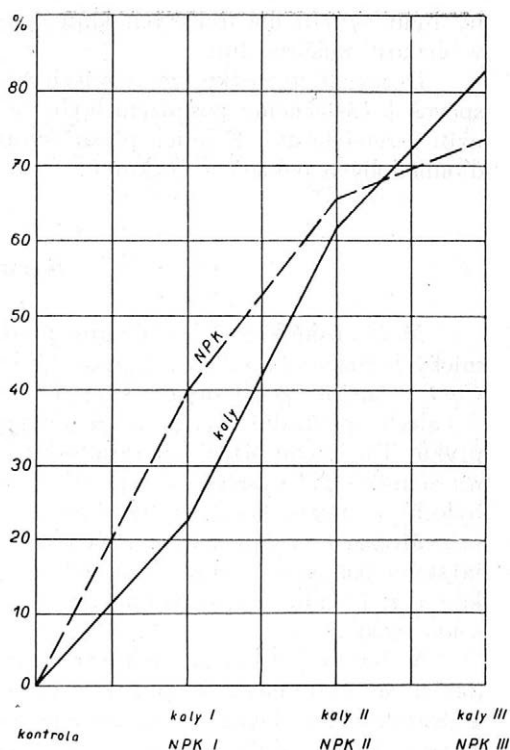
Poněvadž obsah vitamínu C se při použití stupňovaných dávek kalů, podobně jako stupňovanými dávkami koncentrovaných hnojiv neměnil, možno z výsledků pokusů odvodit, že různé dávky a forma hnojiv neměly vliv na vitamínickou hodnotu zelí a že především příznivě ovlivnily jeho výnosy.

Značným zvýšením výnosů hlávkového zelí je prokázán i vysoký ekonomický efekt hnojivého účinku máčírenských kalů. Z výsledků pokusu vyplývá, že 1 q máčírenských kalů zvýšil výnosy hlávkového zelí o 77 až 103 kg, a to

při použití 100 q kalů na 1 ha (Kaly I) o 77 kg,
při použití 200 q kalů na 1 ha (Kaly II) o 103 kg a
při použití 300 q kalů na 1 ha (Kaly III) o 91 kg.

Tato vysoká hnojivá hodnota máčírenských kalů se příznivě projeví ještě v dalších letech, neboť zvýšením množství humusu se zvýší úrodnost půdy a tím i výnosy následných plodin.

Poněvadž z vyhodnocení výsledků pokusu analýzou variancí lze do jisté míry usuzovat, že se jednotlivé dávky kalů (I–III) vyrovnávají ve svých účincích použitým dávkám hlavních živin v koncentrovaných hnojivech (NPK I–III), bylo by možno z tohoto srovnání zhruba usuzovat i na cenu máčírenských kalů, která nebyla dosud stanovena. Při tom by ovšem bylo nutno přihlídnout k značným nákladům na jejich odvoz a k značným nárokům na ruční práci při jejich rozhazování s ohledem na jejich vysoký obsah vody (75 %). Z tohoto hlediska



Graf 1. Vliv stupňovaných dávek máčírenských kalů a koncentrovaných hnojiv na výnosy zelí

by bylo využití máčírenských kalů ekonomicky výhodné především pro objekty v blízkosti máčíren lnu.

Dosažené výsledky lze ve všech směrech považovat za orientační a jako příspěvek k částečnému posouzení hodnoty máčírenských kalů a možnosti jejich využití v zemědělství. K jejich přesnějšímu vyhodnocení by bylo třeba rozsáhlejších dlouhodobých pokusů a výzkumů.

Souhrn

Máčírenské kaly jako odpadní produkt při máčení lnu obsahovaly podle chemických rozborů 25,2 % sušiny a 2,75 % N, 1,50 P_2O_5 , 0,38 % K_2O a 4,11 % CaO v sušině; podíl organických látek v sušině činil 53,8 %. Kromě toho byl v kalech spektrální analýzou zjištěn poměrně značný a pestrý obsah stopových prvků. Také svou příznivou zásaditou reakcí (7,5 pH) mohou kaly příznivě ovlivnit zejména pH kyselějších půd. Mají tedy poměrně vysokou hnojivou hodnotu a bylo by je možno hodnotit jako hnojivo dusíkato-fosforečno-vápenaté.

Možnost využití máčírenských kalů byla zjišťována v roce 1958 přesným hnojařským pokusem s hlávkovým zelím na pozemcích JZD ve Veselí nad Lužnicí, kde je zelí tradiční plodinou a kde půda tamního katastru má převážně slabě kyselou reakci.

V tomto pokusu se účinnost kalů projevila již při dávce 100 q/ha; tato dávka se vyrovnává účinku koncentrovaných hnojiv dusíkatých, fosforečných a draselných v dávce 30 kg použité hlavní živiny (N, P_2O_5 , K_2O). Další zvyšování dávky kalů se projevilo zvýšením výnosů hlávek, přičemž 1 q máčírenských kalů zvýšil výnosy hlávek o 77 až 103 kg, a dávka 300 q kalů na 1 ha zvýšila výnosy o 273 q. Účinnost kalů se zvyšuje i obsahem stopových prvků, které mají příznivý vliv na růst, vývoj a zdravotní stav hlávkového zelí.

Použitím máčírenských kalů k hnojení zelí se nesnížil obsah vitamínu C. Naproti tomu v mechanické stavbě hlávky se zvýšila pevnost jejího zavinutí; tato se zvyšovala se zvyšováním dávek kalů, podobně jako při použití koncentrovaných hnojiv. Jelikož dávka 300 q kalů na 1 ha neprojevila nepříznivý vliv na obsah vitamínu C a při tom podstatně přispěla k zvýšení výnosů, lze tuto dávku považovat za velmi vhodnou pro hnojení hlávkového zelí.

Pokusem bylo též prokázáno, že máčírenské kaly lze s úspěchem použít v původním stavu, tj. bez další úpravy, a to nejen k hnojení luk, jak byly v menší míře informativně použity, ale i k hlávkovému zelí. Současně byla prokázána účinnost kalů i při jejich povrchovém zapravení.

Možnost využití máčírenských kalů byla prokázána i z hlediska ekonomického; s jejich využitím bude však možno počítat, s ohledem na značné náklady na jejich odvoz, především v blízkosti máčíren lnu.

Máčírenskými kaly bude možno nahradit značnou část hlavních živin dosud dodávaných v koncentrovaných hnojivech; kterou z těchto živin, resp. které hnojivo by mohlo být nahrazeno kaly, však nebylo tímto pokusem řešeno.

Při značném podílu organických látek v sušině se použitím vyšších dávek kalů zvýší i podíl organické hmoty v půdě, což se může příznivě projevit ve zvýšení její úrodnosti v příštích letech.

Poněvadž hodnota a účinnost máčírenských kalů byla pokusně zjišťována pouze u jedné plodiny, nutno možnost jejich širšího využití zjišťovat dalšími pokusy a výzkumy.

Literatura

1. Becker - Dillingen J.: Handbuch des gesamten Gemüsebaues einschließlich der Küchenkräuter, Berlin und Hamburg 1956. — 2. Becker - Dillingen J.: Handbuch der Ernährung der gärtnerischen Kulturpflanzen. Berlin 1943. — 3. Duchoň F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha 1948. — 4. Duchoň F.: Příspěvky čs. vývojového zemědělského výzkumu k udržování a zvyšování úrodnosti půd - Věstník ČAZ, roč. XXIV, č. 6, Praha 1950. — 5. Jůva K.: Zemědělská hodnota městských splašků. Věstník ČAZ, roč. XIX, č. 8/9, Praha 1943. — 6. Káš V.: Jak zvyšovat obsah humusu v našich půdách. Praha 1956. — 7. Kolektiv: Polní zelinářství. Praha 1958. — 8. Kroulík A., Leitgeb S.: Horké kompostování mrvy a odpadů. Praha 1958. — 9. Kyzlink: Konservační metody. Praha 1951. — 10. Landovský F.: Zelinářské semenářství a pokusnictví. Praha 1957. — 11. Lubner H., Sluchocka S.: Analiza gospodarki wodno-sciekowej w Witaszyckich Zakładach Roszarniczych. Prace Instytutu Przemysłu Włókien Lykowych, č. 3, Warszawa 1957. — 12. Meyer H. J.: Die Beseitigung der Abwässer der Flachsrosten. Wasserwirtschaft - Wassertechnik, Nr. 5. Berlin 1954. — 13. Mironov K. M.: Biologičeskaja močka lna. Moskva 1951. — 14. Petrů A.: Čistírny pro máčírny lnu. Voda č. 1 a č. 2, Praha 1952. — 15. Poliščuk M.: Rosení a máčení lnu. Praha 1953. — 16. Randoín L.: Tables de composition des aliments. Paris 1947. — 17. Urbánek O.: Zužitkování některých odpadních hmot kožedělných - Zemědělská akademie, č. 5/6, Praha 1949.

Использование моченцовых калов для удобрения зимней белокочанной капусты

Моченцовые калы, как отход при мочке льна, согласно химическим анализам содержали 25,2 % сухого вещества и 2,75 % N, 1,5 % P_2O_5 , 0,38 % K_2O и 4,11 % CaO в сухом веществе; доля органических веществ в сухом веществе составляла 53,8 %. Кроме того путем спектрального анализа в калах было установлено сравнительно большое и разнообразное содержание микроэлементов. В результате своей благоприятной щелочной реакции (7,5 pH) калы могут также оказать хорошее влияние на pH более кислых почв. Следовательно они обладают высокими удобрительными свойствами и их можно рассматривать как азотно-фосфорно-известковое удобрение.

Возможность использования моченцовых калов изучалась в 1958 году путем точного опыта с удобрением белокочанной капусты на полях ЕСХК в Весели на Лужнице, где белокочанная капуста является традиционной культурой, и где почва имеет в основном слабокислую реакцию.

В этом опыте эффективность калов проявилась уже при дозе 100 ц/га; эта доза соответствует действию концентрированных азотистых, фосфорных и калийных удобрений в дозе 30 кг использованного главного питательного вещества (N, P_2O_5 , K_2O). Дальнейшее увеличение дозы калов проявилось в повышении урожаев

кочанов, причем 1 ц моченцовых калов вызвал повышение урожая белокочанной капусты на 77—103 кг, а доза 300 ц калов на 1 га повысила урожай на 273 ц. Эффективность калов возрастает также и благодаря содержанию микроэлементов, оказывающих благоприятное влияние на рост, развитие и состояние здоровья белокочанной капусты.

В результате применения моченцовых калов для удобрения содержание витамина С не снизилась. Напротив, в механическом построении кочана повысилась плотность кистосложения, которая увеличивалась с повышением доз калов, аналогично как при применении концентрированных удобрений. Ввиду того, что доза 300 ц калов на 1 га не оказала неблагоприятного влияния на содержание витамина С и одновременно существенно способствовала повышению урожаев, эту дозу можно считать весьма пригодной для удобрения белокочанной капусты.

В результате опыта было доказано, что моченцовые калы можно с успехом применять в первоначальном состоянии, т. е. без дальнейшей их обработки, а именно не только для удобрения лугов, что было проведено в опытном порядке, но и для удобрения белокочанной капусты. Одновременно была доказана эффективность калов и при их поверхностном внесении.

Возможность использования моченцовых калов была доказана и с экономической точки зрения; однако, ввиду значительных затрат на транспорт этих калов можно будет рассчитывать на их использование главным образом вблизи льнозаводов.

Моченцовыми калами можно будет заменить значительную часть главных питательных веществ, до сих пор вносимых в почву в концентрированных удобрениях. Однако при этом опыте до сих пор не было установлено, которое из этих питательных веществ, или которое удобрение можно было бы заменить этими калами.

При значительной доле органических веществ в сухом веществе в результате применения более высоких доз калов повысится и доля органической массы в почве, что может благоприятно проявиться в повышении ее плодородия в последующие годы.

Ввиду того, что ценность и эффективность моченцовых калов в опытном порядке проверялись только у одной культуры, необходимо возможность их более широкого использования проверить путем проведения дальнейших опытов и исследований.

Ausnutzung des Leinrösteschlammes zur Düngung von Winterkohl

Das Abfallprodukt der Leinröste, der Wasserresteschlamm enthält — chemischen Analysen entsprechend — 25,5 % Trockenmasse und 2,75 % N, 1,50 % P_2O_5 , 0,38 % K_2O und 4,11 % CaO in der Trockenmasse; der Anteil der organischen Stoffe in der Trockenmasse belief sich auf 53,8 %. Außerdem wurde in dem Schlamm mittels der Spektralanalyse ein verhältnismäßig hoher und mannigfacher Gehalt an Spuren-

elementen ermittelt. Die Leinrösterückstände können auch durch ihre günstige basische Reaktion (7,5 pH, insbesondere bei saureren Böden die pH-Zahl günstig beeinflussen. Sie haben daher einen verhältnismäßig hohen Düngewert und könnten als Stickstoff-Phosphor-Kalk-Düngemittel bewertet werden.

Die Möglichkeit der Ausnutzung des Leinresteschlammes wurde im Jahre 1958 auf Grund eines exakten Düngeversuches an Kopfkohl auf den Grundstücken der LPG in Veselí a. d. Lužnice festgestellt, wo der Kohl traditionsmäßig angebaut wird und wo der Boden des Katasters vorwiegend eine schwach saure Reaktion aufweist.

In diesem Versuch gelangte die Wirkung des Schlammes bereits bei einer Gabe von 100 dzt/ha zum Ausdruck; diese Gabe ist der Wirkung konzentrierter stickstoff-phosphor- und kalihaltiger Düngemittel gleich, bei einer Gabe von 30 kg des angewandten Hauptnährstoffs (N, P_2O_5 , K_2O). Eine weitere Erhöhung der Schlammgaben machte sich in einer Steigerung des Köpfeertages geltend, wobei 1 dzt Leinrösterückstand je ha den Köpfeertrag um 77 bis 103 kg, eine Gabe von 300 dzt Schlamm je ha ihn um 273 dzt erhöhte. Die Wirksamkeit des Schlammes erhöht sich auch mit dem Gehalt an Spurenelementen, die das Wachstum, die Entwicklung und den Gesundheitszustands des Kopfkohls günstig beeinflussen.

Infolge der Anwendung der Leinrösterückstände zur Düngung verminderte sich der Gehalt an C-Vitamin nicht. Hingegen veränderte sich der mechanische Aufbau des Kopfes insofern, als die Blätter fester zusammengeschlossen waren; die Festigkeit dieses Zusammenschlusses erhöhte sich mit den gesteigerten Schlammgaben, ähnlich wie bei der Anwendung von konzentrierten Düngemitteln. Da eine Gabe von 300 dzt Schlamm je ha keinen ungünstigen Einfluß auf den C-Vitamingehalt ausübte und dabei zur Ertragssteigerung beitrug, kann diese Gabe für die Düngung von Kopfkohl als sehr geeignet angesehen werden.

Durch den Versuch wurde auch nachgewiesen, daß die Leinrösterückstände erfolgreich im ursprünglichen Zustand, d. h. ohne weitere Aufbereitung angewandt werden können, und zwar nicht nur zur Düngung von Wiesen, wo sie in geringerem Maße informativ angewendet wurden, sondern auch zum Kopfkohl. Gleichzeitig wurde die Wirksamkeit des Schlammes auch bei seiner Einbringung in die Bodenoberfläche nachgewiesen.

Die Möglichkeit der Ausnutzung der Leinrösterückstände wurde auch vom ökonomischen Gesichtspunkt bewiesen; in Anbetracht der bedeutenden Kosten für die Abfuhr des Schlammes wird mit seiner Anwendung als Düngemittel jedoch vor allem in der Nähe von Leinröste-Betrieben gerechnet werden können.

Es wird möglich sein, einen wesentlichen Teil der Hauptnährstoffe, die bisher in konzentrierten Düngemitteln verabreicht wurden, durch den Leinrösterschlamm zu ersetzen; welcher von diesen Nährstoffen, bzw. welches Düngemittel durch den Schlamm ersetzt werden kann, wurde jedoch durch den genannten Versuch nicht geklärt.

Bei dem bedeutenden Anteil organischer Stoffe in der Trockenmasse wird sich bei Anwendung höherer Schlammgaben auch der Anteil der organischen Boden-

substanz erhöhen, was sich günstig in der Mehrung der Bodenfruchtbarkeit in den nächsten Jahren auswirken kann.

Da der Wert und die Wirkung der Wasserröste-Rückstände versuchsmäßig nur bei einer Fruchtart ermittelt wurden, ist es erforderlich, die Möglichkeit einer breiteren Anwendung dieses Abfallproduktes durch weitere Versuche und Forschungsarbeiten zu prüfen.

Vliv spodní závlahy na kvalitu sadby a výnosy u některých druhů zeleniny

Влияние подпочвенного полива на качество и урожай
некоторых видов овощей

Einfluß der Untergrundbewässerung auf Qualität und Erträge einiger Gemüsearten

Inž. Josef DUFFEK

Vysoká škola zemědělská, katedra šlechtění a zahradnictví, Praha

Předložil docent dr. inž. František Landovský

Úvod

Předpěstování sadby pod sklem, používané pro rané polní pěstování a rychlení některých druhů zelenin, jako jsou rané košťáloviny, salát, rajčata, paprika, lilek, celer, případně okurky a pór, se stalo osvědčeným agrotechnickým opatřením. Tento způsob nám umožňuje zkrátit vegetační dobu pěstování zelenin ve volné půdě nebo na trvalém stanovišti rychlírenského prostoru o 25 až 50 dní, celer dokonce až o 90 dní. Sadba po dobu svého vývoje v zasklených prostorech roste za optimálních a hlavně regulovatelných podmínek, což nám umožňuje vypěstovat rostliny správně připravené pro budoucí stanoviště.

Donedávna při hodnocení jakosti sadby byl posuzován především vnější charakter rostliny, jako je výška rostliny, počet, velikost a zbarvení listů, kvalita a velikost kořenového systému. V literatuře je nejčastěji uváděno, že cílem předpěstování sadby je vypěstovat silné a zdravé sazenice. Sovětští autoři (N a c e n - t o v, 1955, N a c e n t o v a kol., 1959) hodnotí uvedené ukazatele jako důležité, ale zároveň upozorňují na velký význam podmínek růstu, tj. vegetačních činitelů (teplo, světlo, výživa, vlhkost) při předpěstování sadby, které se uplatňují i v dalším vývoji rostlin po výsadbě na trvalé stanoviště.

V našich pokusech, konaných v roce 1960, byl posuzován vliv půdní vlhkosti a různé druhy závlah při předpěstování sadby na další vývoj a výnos salátu, kedluben a rajčat. Změny vlhkosti půdy se silně projevují, jak známo z literatury, na růstu rostlin, na jejich anatomické stavbě a fyziologických pochodech. S každým snížením vlhkosti se jasně zvětšuje stupeň xeromorfismu pěstovaných rostlin, který se projevuje zmenšením rozměrů listů a zvětšením počtu průduchů na jednotku plochy listů (M a x i m o v, K o m i z e r k o, 1952). Listy, jakožto hlavní transpirační orgány zeleninových rostlin, mají dosti značnou plasticitu a v jejich stavbě lze pozorovat dosti značné rozdíly podle toho, v jakých podmínkách se vyvíjejí. Nejen listy různých rostlin, ale dokonce i listy téže rostliny nejsou

stejně stavěny, jakmile se liší podmínky zásobování vodou, osvětlení apod. (M a x i m o v, 1951).

Vlhkost půdy má i značný vliv na tvorbu kořenového systému. K r a s o v s k á j a (1955) uvádí, že při vlhkosti půdy nižší než je koeficient vadnutí se zastavuje růst kořenového systému a kořenové části začínají odumírat. Ve většině prací dochází autoři k závěru, že při závlivce a zvýšené vlhkosti půdy dochází ke zmnožení kořenového systému (K r a s o v s k á j a, 1955, K r u ž i l i n, 1935, 1944, P e t i n o v, 1958).

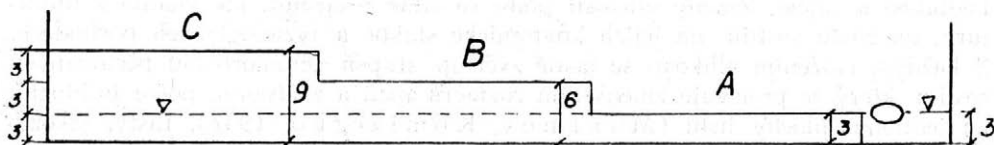
Pro rychlení zeleniny a rané polní pěstování zeleniny, kde se neobejdeme bez závlivky, je zapotřebí připravit sadbu tak, aby v dalším vývoji ekonomicky využila umělou závlahu a dala vysokou a ranou sklizeň. Dosavadní způsoby závlivky, především kropení, používané při předpěstování zeleniny, však plně nedovolují zvyšovat vlhkost, ježto při zvýšené vlhkosti kropením podléhají mladé rostliny snadno chorobám a hynou. Naší snahou bylo nalézt způsob závlahy, který by odstraňoval uvedené nedostatky a zároveň byl jednoduchým zařízením plně automatický.

Materiál a metodika

Pokus byl založen v roce 1960 s kedlubnou odrůdy Dvorského pražská bílá raná, salátem Mělnický Král Máje a s determinantním rajčetem Olomoucké nízké. Osivo bylo vyseto do truhlíků s pařeništní zeminou a ve stadiu dvou děložních listů přepichováno do květináčků o průměru 8 cm. Květináče byly plněny zeminou ve složení 60 % rašeliny, 40 % písku. Na 1 m³ byly přidány 4 kg uhlíkatu vápenatého, 2 kg ledku vápenatého, 3 kg superfosfátu, 1 kg draselné soli. Směs byla dokonale promíchána a ponechána jeden měsíc jako kompostová zemina proležet. Před použitím byla opět promíchána a mírně provlhčena.

Přepíchaná sadba v květináčích byla rozdělena na čtyři části po 130 kusech. Jedna část jako kontrola byla postavena na stůl množárenského skleníku, kde byla pravidelně každých 24 hodin zalévána a další tři části jako varianta A, B, C byly postaveny na spodní závlahu. K tomu účelu byla zhotovena na množárenském stole dřevěná vana o výšce 15 cm, vyložená PVC fólií tak, aby byla vodotěsná. Středem vany byl položen dřevěný kanálek trojúhelníkového profilu o výšce 2 cm. Prostor vany byl rozdělen na tři části. Do první části (varianta A) byla nasypána vrstva přesátého říčního písku 3 cm vysoká, do druhé části (varianta B) vrstva 6 cm a do třetí části (varianta C) vrstva písku 9 cm vysoká. Do takto připravené vany byla napuštěna voda a automaticky plovákovým systémem udržována ve výši 3 cm (graf 1).

V průběhu předpěstování sadby byla váhově zjišťována absolutní vlhkost půdy. U kontroly bylo zároveň v osmihodinových intervalech zjišťováno kolísání absolutní vlhkosti půdy od jedné závlivky do druhé.



Graf 1. Schéma dřevěné vany s plovákovým systémem pro spodní závlahu sadby. Písmeny A, B, C jsou označeny jednotlivé varianty

Při výsadbě bylo odebráno 20 rostlin u salátu, u kterých byl metodou koloidových otisků zjišťován počet průduchů na 1 mm² listové plochy. U vypávených rostlin uvedených tří druhů zelenin byla posuzována váha sušiny kořenového systému, váha sušiny listů, včetně řápků a listová plocha.

Po výsadbě 80 kusů sadby v trojnásobném opakování byl u jednotlivých rostlin sledován průběh růstu a vývoje. Při sklizni bylo posuzováno množství a jakost.

Hodnocení pokusu u salátu z jarního výsevu

K výsevu 31. III. 1960 byla použita odrůda Mělnický Král Máje, přepichování vzešlé sadby bylo 6. IV., výsadba do volné půdy bylo provedena 6. V. do sponu 25 X 25 cm, sklizeň 21. VI. Pozemek byl před výsadbou pohnojen dávkou 2 q síranu amonného, 2 q draselné soli a 3 q superfosfátu na 1 ha.

Při výsadbě bylo odebráno 20 rostlin, u nichž byla hodnocena váha sušiny listů, kořenového systému a zbytku (tabulka I), počet a velikost listů (tabulka II) a počet průduchů na 1 mm² (tabulka III, obr. 3).

I. Průměrná váha sušiny jednotlivých částí sadby salátu

Varianta	Váha listů v g	Váha kořenového systému v g	Váha zbytku v g
K	0,4529	0,0464	0,0246
A	0,4352	0,0477	0,0291
B	0,5103	0,0570	0,0632
C	0,5399	0,0546	0,0317

III. Průměrný počet průduchů na spodní straně listů salátu na ploše 1 mm²

Var. list.	1	2	3	4	5
K	80	86	95	110	123
A	64	70	77	85	96
B	73	77	86	96	111
C	75	82	91	105	117

II. Počet a plocha listů u salátu v cm²

Var. list.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Celková plocha listů
K	12,9	22,77	53,06	77,80	77,57	54,37	29,25	13,58	5,50	0,59	—	346,60
A	15,03	38,70	59,77	79,29	72,93	53,28	29,00	11,21	2,52	0,19	—	361,96
B	11,79	25,21	47,62	68,34	78,16	65,30	48,83	23,14	10,82	3,91	0,73	384,05
C	15,26	28,70	56,82	89,67	89,59	59,71	35,95	16,56	5,63	1,78	—	399,72

Z uvedených tabulek lze hodnotit sadbu varianty C jako nejlepší. Listová plocha ve srovnání s kontrolou byla větší o 15 %, kořenový systém mohutnější, ve váze sušiny vyšší o 17 %. Barva listů odpovídala typickému odrůdovému vybarvení. Kořenový systém byl svěží barvy, mohutně rozrostlý, především ve spodní třetině květináčku.

Na druhém místě v hodnocení jakosti sadby byla sadba varianty B, která se od varianty sadby C lišila velmi málo a v hodnocení velikosti kořenového systému dokonce variantu C převyšovala. Ve srovnání s kontrolou činil téměř 123 %, což znamená, že byl o 6 % lepší než kořenový systém varianty C. Kořenový systém byl delší a rozkládal se převážnou částí ve spodní polovině květináče. Barva listů byla odpovídající odrůdě.

Sadba varianty A byla hodnocena jako nejhorší. Váhově byla sušina listové plochy o 4 % menší, přičemž listová plocha varianty A byla o 7 % větší než

listová plocha kontroly. Tento rozpor lze vysvětlit tím, že listy varianty A obsahovaly větší procento vody, byly ve srovnání s ostatními variantami i kontrolou světlejší, více protažené a křehčí. Kořenový systém varianty se rozkládal z převážné části v polovině květináčku a jen velmi málo kořenů zasahovalo do spodní části.

Sadba kontroly zalévaná povrchovou zálivkou měla typicky zbarvené listy, kořenový systém byl zdravý a rozkládal se především ve spodní třetině květináče.

V průběhu předpěstování sadby uhynulo vlivem houbových chorob, především plísně salátové (*Bremia lactucae* Reg.) u kontroly 17 rostlin, u varianty A 12 rostlin, u varianty B 5 rostlin a u varianty C 4 rostliny. Vysoký úhyn u kontroly a varianty A byl způsoben především vysokou půdní vlhkostí. U kontroly došlo ke zvýšení i pravidelným kropením, které zanechávalo několik hodin zvlhlý povrch listů. Napadené rostliny byly odstraňovány, aby bylo zmenšeno ohnisko nákazy. U varianty A nebylo použito pro výsadbu dalších 15 rostlin, které byly silně chlorotické.

V průběhu vegetace po výsadbě do volné půdy bylo provedeno třikrát měření šířky růžice listů a šířky svinuté hlávky u všech rostlin. Průměrné hodnoty jsou zachyceny v tabulce IV.

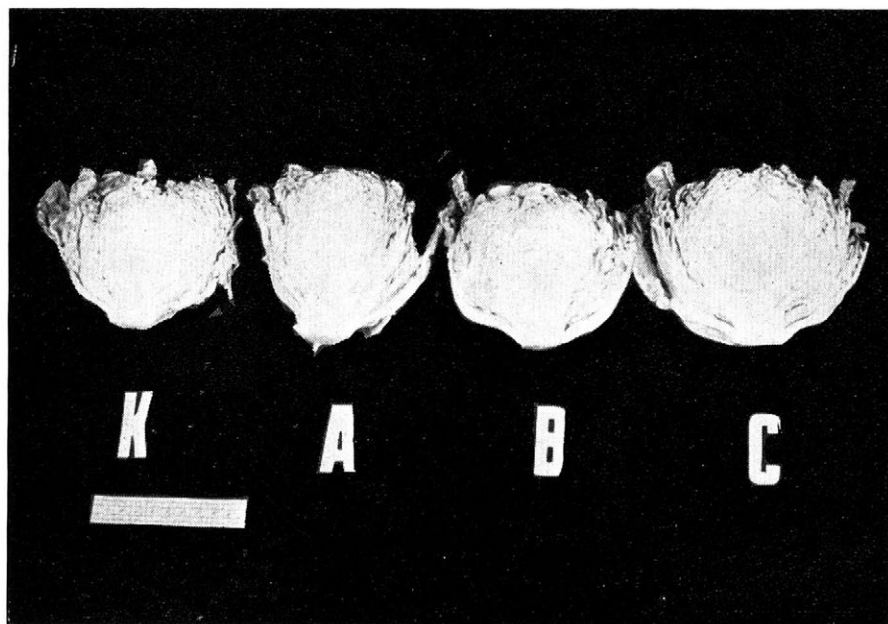
Největších přírůstků v týdnu od 26. V. do 1. VI. v šířce hlávky dosahovala varianta B. Přírůstek činil 2,3 cm, zatímco u kontroly 1,8 cm, u varianty A 2,1 cm a varianty C 2,2 cm. V týdnu od 1. VI. do 8. VI. dosáhla největšího přírůstku varianta C, a to 4,7 cm, zatímco kontrola dosáhla přírůstku 3,1 cm, varianta A 4,1 cm a varianta B 4,4 cm. Od výsadby sadby do volné půdy 6. V. dosáhla největšího průměru hlávky varianta B 9,8 cm, po ní následuje varianta C s průměrem hlávky 9,3 cm, dále varianta A 8,7 cm a na posledním místě je kontrola s průměrem hlávky 6,9 cm. V dalším vývoji se růst variant A, B, C vyrovnal, takže při sklizni průměr hlávek všech tří variant se lišil velmi nepatrně a průměr hlávky kontroly byl nižší pouze o 1 cm.

Sadba varianty A, která byla při výsadbě světleji zbarvena, během 14 dnů vyrovnala rozdíly a v dalším vývoji nebyly patrné žádné rozdíly. Během vegetace uhynuly u kontroly tři rostliny, u varianty A šest rostlin (z toho pět do 7 dnů po výsadbě), u varianty B jedna rostlina a u varianty C dvě rostliny, takže při sklizni bylo posuzováno u kontroly 77 rostlin, u A varianty 74, u B varianty 79 a u C varianty 78 rostlin.

Při sklizni 21. VI. bylo dosaženo nejvyššího výnosu u varianty C. V průměrné váze rostliny dosáhla ve srovnání s kontrolou vyššího výnosu o 25 % a v průměrné váze hlávky o 31 %. Rozdíly byly vyhodnoceny jako vysoce průkazné (tabulka V).

IV. Přírůstky během vegetace v cm

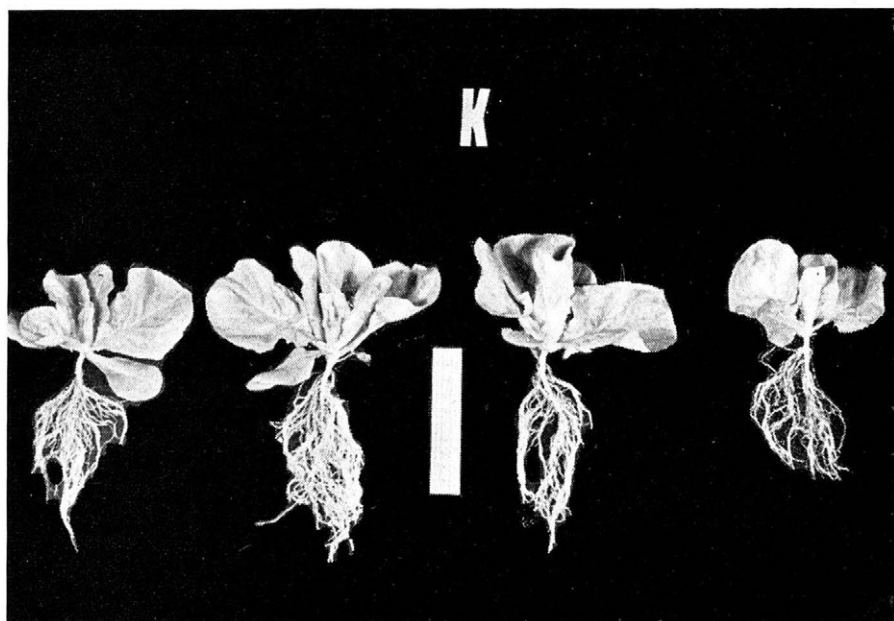
Var.	26. V.		1. VI.		8. VI.	
	šířka rostliny	šířka hlávky	šířka rostliny	šířka hlávky	šířka rostliny	šířka hlávky
K	16,1	2,0	21,2	3,8	25,5	6,9
A	17,1	2,5	22,4	4,6	25	8,7
B	17,4	3,1	22,8	5,4	26,9	9,8
C	17,3	2,4	23,1	4,6	26,9	9,3



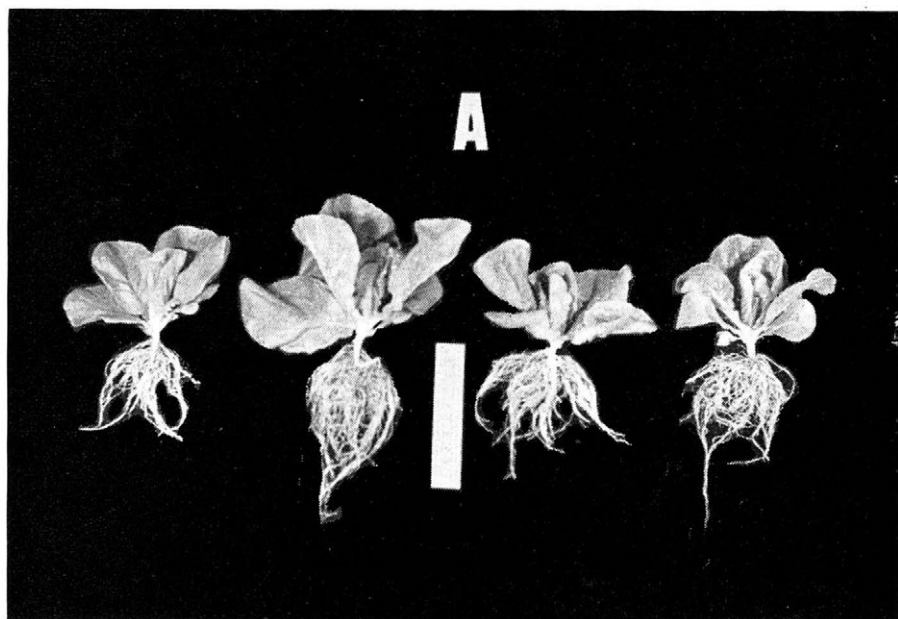
1. Řez hlávkou jednotlivých variant při sklizni ve srovnání s kontrolou



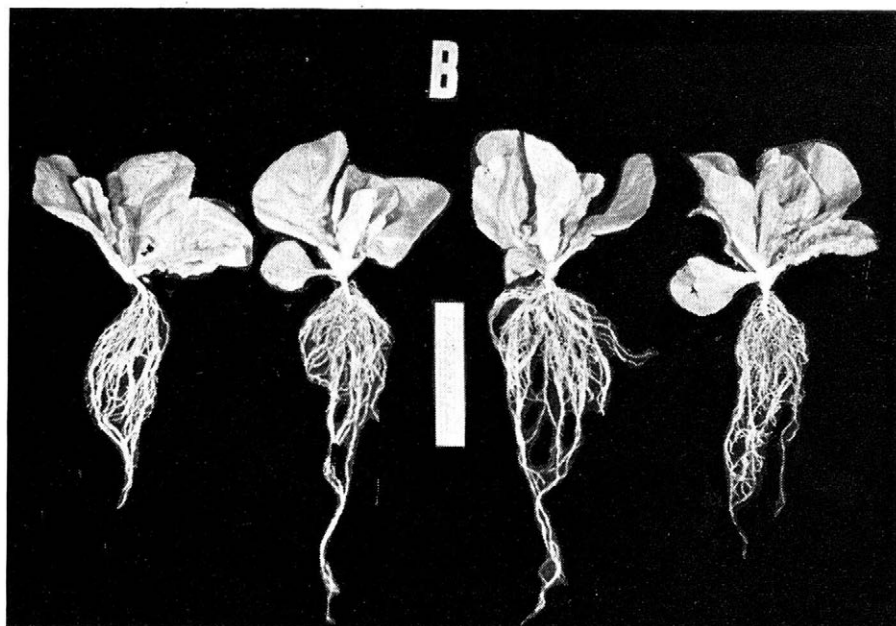
2. Kořenový systém u rajčat: varianta A (1), varianta B (2), varianta C (3)



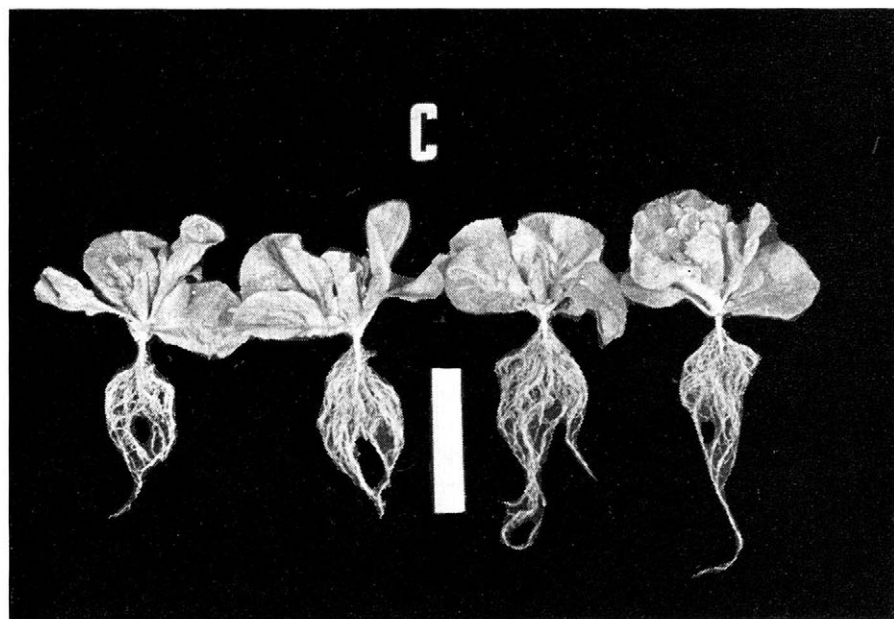
3. Vyplavená sadba salátu
Kontrola



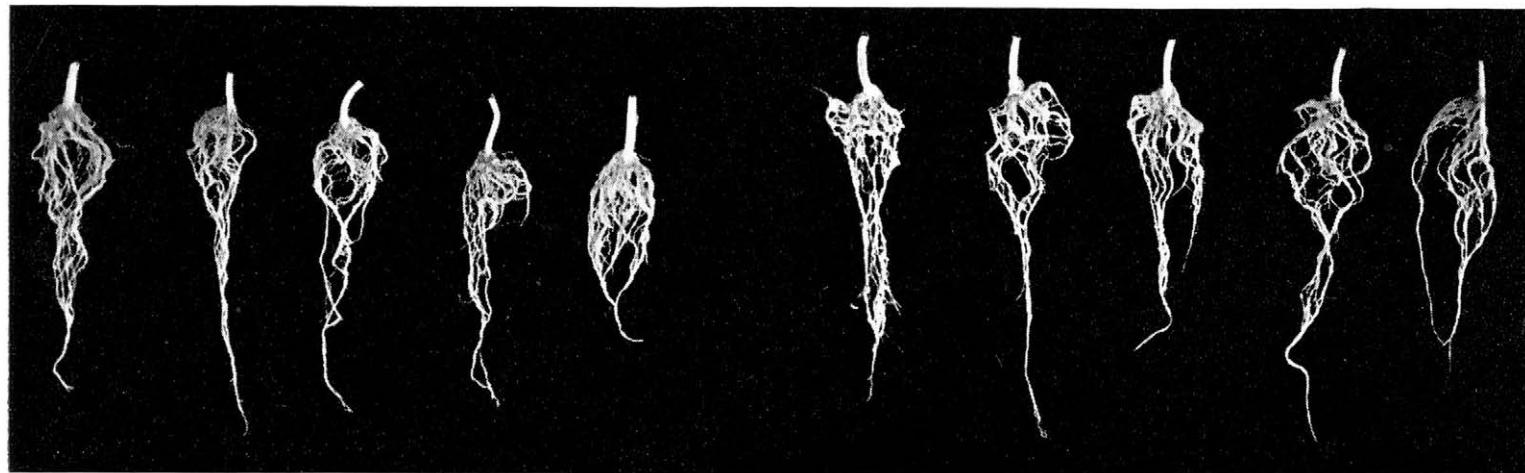
Varianta A



Varianta B

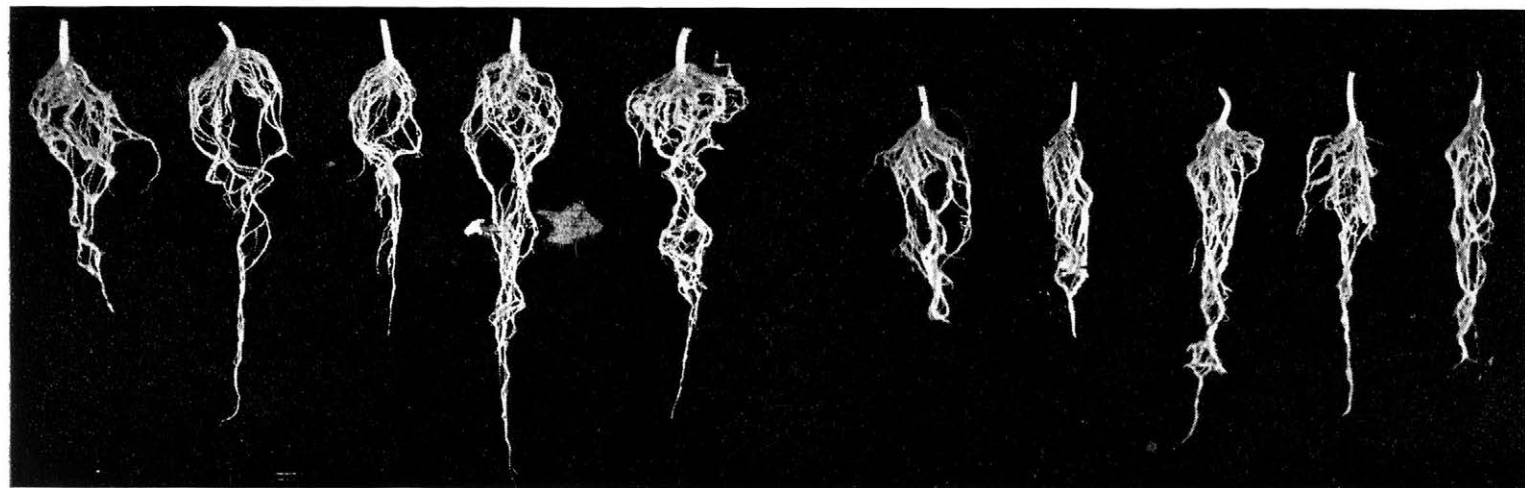


Varianta C



Varianta A

Varianta B



Varianta C

4. Charakter kořenového systému kedluben

Kontrola

V. Přehled sklizně salátu

Var.	Váha rostlin v g	s $\bar{x}$	Váha hlávky v g	Průměr hlávky v cm
K	382,8	8,8	228,4	10,1
A	457,0	7,9	281,9	11,0
B	466,6	8,0	284,3	11,1
C	479,7	7,4	301,2	11,4

VI. Průměrné hodnoty získané vyhodnocením sadby rajčat

Var.	Váha sušiny listů v g	Váha sušiny koř. systému v g	s $\bar{x}$	Váha sušiny zbytku v g
K	0,7286	0,0947	0,0071	0,4258
A	0,8034	0,0875	0,0063	0,4465
B	0,8781	0,1138	0,0058	0,6214
C	0,9911	0,1183	0,0049	0,6046

Varianta B dosáhla ve srovnání s kontrolou rovněž vysoce průkazného rozdílu. V procentickém vyjádření měla vyšší výnos váhy celých rostlin ve srovnání s kontrolou o 22 % a váhu hlávky o 24 %. Od varianty B se lišila jen velmi nepatrně varianta A, u které však podle hodnocení sadby byl očekáván výnos nižší (obr. 1).

Hodnocení pokusu u rajčat

Pokus byl založen na determinantní odrůdě Olomoucké nízké. Šlechtěné osivo bylo vyseto 31. III. do truhlíku s pařeništní zemí. Rostliny ve stadiu děložních lístků 13. IV. byly přepichovány do květináčků o průměru 8 cm. V kontrole i všech pokusných variantách bylo použito 150 rostlin.

Předpěstovaná sadba byla vysazena 26. V. do volné půdy do sponu 50 X 50 centimetrů v osminásobném opakování po deseti rostlinách. Za 10 dní po výsadbě byly rostliny přihnojeny minerálními hnojivy, a to dávkou 4 q superfosfátu, 3 q 40% ní draselné soli a 1 q síranu amonného na 1 ha. Agrotechnika i závlhka byla u všech opakování stejná a jednotlivé zásahy byly provedeny vždy v jednom dni. Vybarvené plody byly sklizeny 8. VIII., 12. VIII., 18. VIII., 29. VIII., 15. IX. a 30. IX. odděleně z každých 10 rostlin.

Hodnocení sadby rajčat

Při výsadbě bylo odebráno z každé varianty dvacet rostlin pro stanovení listové plochy, váhy sušiny listů, váhy sušiny kořenového systému a váhy sušiny zbytku. Přehled získaných výsledků je uveden v tabulce VI a VII (obr. 2).

Podle uvedených výsledků v tabulce VI a VII lze hodnotit jako nejjakostnější sadbu varianty C. Sadba měla nejmohutnější kořenový systém, silně větvený, rozložený z největší části ve spodní polovině květináčku, měla pevný stonek s intenzívně vybarvenými listy. I když plocha listů byla menší než u varianty B, přesto jejich váha sušiny byla největší. Při srovnání váhy sušiny a plochy listů připadá na 10 cm plochy 26 mg sušiny, zatímco u varianty B 22 mg.

VII. Průměrný počet a plocha listů u rajčat v cm²

Var. list.	1	2	3	4	5	6	7	8	Celková plocha listů
K	12,8	33,2	51,6	52,8	35,9	20,7	9,3	—	216,4
A	21,2	40,2	67,6	84,9	66,0	44,1	19,8	6,7	350,6
B	21,9	51,9	78,3	88,7	71,7	45,8	14,9	7,1	390,3
C	24,9	47,0	69,1	84,0	71,0	47,9	26,6	8,5	378,8

Sadba varianty B se od varianty C lišila velmi málo. Ve srovnání listové plochy dokonce sadbu varianty C převyšovala. Zbarvením listů byla shodná s variantou C, avšak listy byly o něco jemnější.

Od obou předcházejících variant C a B se však značně odlišovala varianta A. Kořenový systém byl menší a kratší, i když bohatě větvený. Rozkládal se především ve střední třetině květináče a do spodní třetiny zasahovaly jen ojediněle některé kořeny, které se však v této části nevětvily. Zvláštností sadby této varianty bylo, že při výsadbě měla nepoměrně více a větší výrůstky sekundárních kořenů do výše 3 až 7 cm nad povrchem země v květináčích. Listy především ve spodní části byly světlejší, ne však chlorotické, a křehčí. Na 10 cm listové plochy připadá 23 mg, což je ve srovnání s kontrolou hodnota o 10 mg nižší.

Sadba kontroly měla listovou plochu o více než jednu třetinu menší. Ve váze sušiny se však odlišovala daleko méně, například od varianty A o necelých 10 %.

Kořenový systém u sadby kontroly byl rozložen především ve spodní části květináče. V některých případech prorůstal otvorem na spodu květináče. Ve srovnání s variantou A byl mohutnější a delší.

Zdravotní stav u všech variant byl dobrý a v průběhu předpěstování sadby se nevyskytly žádné choroby. Největší počet rostlin uhynul u kontroly, a to sedm, po ní následuje varianta B s pěti, varianta C se čtyřmi a varianta A se třemi kusy sadby.

Hodnocení sklizně rajčat

Při srovnání celkové sklizně dosáhla největšího výnosu vyzrálých rajčat kontrola. Výnos varianty A byl nižší téměř o 15 %, varianta B o 12,4 % (rozdíly jsou průkazné) a varianta C o 4,7 % (rozdíl není průkazný) (tabulka VIII).

VIII. Přehled sklizně rajčat

Varianta	8. VIII.	12. VIII.	18. VIII.	29. VIII.	15. IX.	30. IX.	Celk. sklizeň	
	Váha plodů v g	Váha plodů v g	Váha plodů v g	Váha plodů v g	Váha plodů v g	Váha plodů v g	v g	sř
K	120	277	702	2201	4550	4169	12019	234
A	482	668	893	2228	3741	2217	10229	177
B	283	355	733	1751	4375	3225	10522	266
C	107	155	484	1812	4591	4267	11436	200

Uvedené hodnoty průměrné jsou stanoveny pro deset rostlin.

Příčinu snížení výnosu spatřujeme především v přerostlé sadbě variant A, B, C, ve srovnání s kontrolou. Přesto však srovnání výnosu u varianty A, B, C neodpovídá hodnocení sadby.

Sadba varianty B ve srovnání s variantou A byla podstatně lepší, i když listová plocha se lišila jen o necelých 40 cm². Výnosem se však obě tyto varianty lišily nepatrně s neprůkazným rozdílem.

Zcela odlišně však je možno hodnotit výnosy podle jednotlivých termínů sklizně. Při první sklizni 8. VIII. bylo získáno nejvíce vyzrálých plodů, ve srovnání s kontrolou čtyřnásobné množství z varianty A. Varianta B dosáhla při první sklizni ve srovnání s kontrolou vyšší výnos o 136 %. Varianta C měla výnos nejnižší, ve srovnání s kontrolou nižší o 10 %. Přepočteme-li získané výsledky z první sklizně na výnosy z 1 ha při počtu 33 000 rostlin, což odpovídá použitému sponu, znamená to, že u varianty A bylo dosaženo výnosu 16 q, zatímco u kontroly pouhé 4 q, což je o 12 q více.

Při druhé sklizni byl rovněž nejvyšší výnos u varianty A, a to o 141 % vyšší než u kontroly. Varianta B ve srovnání s kontrolou dala vyšší výnos o 28 %. Varianta C však dosáhla výnosu, který se rovnal 56 % sklizně kontroly. Přepočteme-li opět výsledky na výnos z 1 ha, činil výnos u varianty A 22 q, zatímco u kontroly 9 q. Znamená to tedy, že u varianty A bylo dosaženo výnosu o 13 q vyššího než u kontroly.

Podobně i v dalším období sklizně 18. VIII. je nejvyšší výnos u varianty A, potom u varianty B, rozdíly však jsou nižší. Teprve při sklizni 15. IX. je na prvním místě varianta C, po ní následuje kontrola a nejnižšího výnosu dosáhla varianta A. Podobně je tomu i při posledním období sklizně 30. IX.

Hodnocení pokusu u kedluben

Kedlubny odrůdy Dvorského pražská bílá raná byly vysety ve dvou termínech, a to jednak na jaře 31. III. pro sklizeň 21. VI. a jednak v létě 11. VII. pro sklizeň 7. X.

Sadba byla přepichována při prvním výsevu do 7 dnů do květináčů, při druhém výsevu po 6 dnech. Při výsadbě bylo v obou případech použito sponu 30 X 30 cm. Jarní výsadba byla uskutečněna 6. V., letní výsadba 8. VIII. Týden po výsadbě byly rostliny přihnojeny dávkou 2 q 40 % ní draselné soli, 2 q superfosfátu, 1 q síranu amonného na 1 ha. U obou výsevů a všech variant byla použita stejná agrotechnika.

Hodnocení jarního výsevu

Srovnáme-li sadbu z prvního výsevu na základě získaných hodnot (tabulka IX a X), těžko lze rozhodnout, zda byla lepší sadba varianty B nebo C. Listová plocha varianty C byla sice větší v průměru o 15 cm² na rostlinu, avšak kořenový systém u varianty B byl mohutnější a byl více rozrostlý i ve vyšší části květináče. Podle rozdílů v množství sušiny na 10 cm² lze hodnotit variantu C jako lepší, neboť na 10 cm² listové plochy připadalo 24 mg, zatímco u varianty B 21 mg.

Sadba varianty A měla listovou plochu větší než kontrola téměř o 32 cm², avšak listy byly jemnější a křehčí, takže se ve váze sušiny téměř nelišily od kontroly. Zatímco u kontroly připadalo na 10 cm² listové plochy 26 mg sušiny, u varianty A na tutéž plochu připadalo pouze 21 mg sušiny. Listy varianty A byly ve srovnání s kontrolou i ostatními variantami světlejší, u některých rostlin až

IX. Průměrné váhy sušiny u kedluben z jarního výsevu v g

Var.	Váha listů	Váha koř. systému	Váha zbytku
K	0,4539	0,0708	0,1680
A	0,4545	0,0568	0,1923
B	0,4996	0,0757	0,2006
C	0,6044	0,0719	0,2051

chlorotické. Kořenový systém varianty A byl ve srovnání s ostatními variantami i kontrolou méně vyvinutý, takže váha sušiny byla o 14 mg nižší než průměrná váha sušiny kořenového systému kontroly (obr. 4). Z toho všeho vyplývá, že sadba varianty A byla hodnocena jako nejhorší. Na vypěstování sadby bylo u všech variant i kontroly použito 130 rostlin, z nichž v průběhu předpěstování uhynulo u kontroly osm

rostlin, u A varianty šest rostlin, u B varianty čtyři a u C varianty tři rostliny. Příčinou bylo většinou fomové černání stonku (*Phoma lingam*, Desm.).

V průběhu vegetace rostliny varianty A vyrovnaly během 14 dnů barvu s ostatními rostlinami. Při prvním měření 26. V. byl zjištěn největší průměr bulvy (tabulka XI) u varianty C, o týden později však byla šířka bulvy varianty C v průměru o 1 mm menší, 15. VI. o 4 mm a při sklizni o 6 mm menší než šířka varianty B. V přírůstcích varianta C předstihla i variantu A, takže při sklizni byla v průměru větší o 2 mm, což se projevilo i na váze bulvy. Nejmenších přírůstků dosahovala kontrola, a to v prvním týdnu od 26. V. do 1. VI. zvětšila průměr o 0,8 cm, v dalším týdnu o 1,3 cm, v dalším o 1,8 cm a v posledním týdnu před sklizní o 1,1 cm. Podobných přírůstků dosahovala i varianta C, kdežto varianty A a B dosahovaly přírůstků větších.

Vegetační doba od výsevu do sklizně byla 82 dnů. Rostliny byly sklizeny v jednom termínu odříznutím těsně nad zemí a byla zjišťována celková váha, počet listů, šířka bulvy, výška bulvy a váha bulvy.

X.

Var. / list.	1	2	3	4	5	6	Celková plocha listů
K	33,4	56,8	49,6	29,4	10,1	0,7	180,0
A	33,7	61,4	58,9	42,2	13,3	2,5	211,9
B	37,1	70,9	67,2	46,4	16,3	0,7	238,0
C	38,6	72,0	69,2	52,9	17,3	2,9	253,0

XI. Průběh růstu od výsadby do sklizně

Dat.	26. V.			1. VI.			8. VI.			15. VI.		
Var.	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
K	4,4	23,7	1,8	5,4	25,9	2,6	6,1	30,1	4,9	8,9	32,4	6,7
A	4,6	24,3	2,0	5,6	28,1	2,9	7,1	32,0	5,4	9,8	34,3	7,2
B	5,1	26,5	2,2	5,9	29,1	3,2	8,0	31,8	5,5	10,2	33,8	7,4
C	4,9	25,7	2,3	6,1	30,7	3,1	8,1	32,6	5,4	10,3	34,1	7,0

a = počet listů b = výška rostliny c = průměr bulvy

Při posuzování váhy celé rostliny bylo dosaženo největší sklizně u varianty B, po ní následuje varianta C se sklizní nižší o 36 g. Od varianty C se liší nepatrně varianta A. Kontrola vykazovala váhu nejnižší. Ve srovnání s variantou C byla průměrná váha rostliny nižší téměř o 20 g. Snížení váhy bylo především na úkor váhy listů (jak vyplývá z tabulky XII), které byly menší se slabšími a kratšími řapíky. Počet listů sledovaný při sklizni byl u všech variant téměř stejný, avšak váha listů byla největší u varianty C (168 g), po ní následuje varianta B, kde činila váha listů 157 g, kontrola 148 g a nejmenší podíl váhy listů připadá na variantu A (140 g).

Při hodnocení váhy bulvy měla největší průměrnou váhu bulv varianta B. Ve srovnání s kontrolou vyšší o 20 % (rozdíl byl hodnocen jako průkazný). Varianta C měla průměrnou váhu bulv v podstatě stejnou jako kontrola.

Hodnocení letního výsevu

Pokus byl založen na volné půdě při použití v podstatě stejné metodiky. Z uvedených tabulek (XIII, XIV) vyplývá, že nejjakostnější byla sadba varianty B. Listová plocha této varianty byla ve srovnání s kontrolou větší v průměru o 62 cm², což je téměř 75 %. Tomu odpovídalo i podstatné zvýšení sušiny listů. Rostliny byly intenzivně zbarvené, odpovídající správnému odrůdovému zbarvení. Kořenový systém uvedených variant byl mohutnější, intenzivně větvený. Ve váze sušiny byl v průměru o 46 % větší než u kontroly.

XII. Přehled sklizně kedluben

Var.	Váha rostliny v g	Počet listů	Šířka bulvy v cm	Výška bulvy v cm	Váha bulvy v g	s $\bar{x}$
K	381,8	12,7	7,8	5,7	229,0	14,2
A	400,1	12,5	8,2	6,0	254,6	12,3
B	437,3	12,6	8,6	6,2	274,9	12,9
C	401,6	12,7	8,0	5,8	229,4	13,8

Jakostnější sadbu měla i ve srovnání s kontrolou varianta C. Listová plocha byla větší o 42 cm², sušina kořenového systému o 0,0182 g. Zbarvení listů bylo stejné jako u varianty B.

Varianta A měla ve srovnání s kontrolou listovou plochu větší o 30 cm². Listy byly světleji zbarvené, ne však chlorotické, jako tomu bylo při jarním výsevu. Kořenový systém byl ve srovnání s kontrolou ve váze sušiny větší pouze o 0,0056 g. Kontrolní rostliny zalévané normálním způsobem měly zbarvení listů odpovídající odrůdě.

V průběhu vegetace (tabulka XV) dosahovala největších přírůstků varianta B. Ostatní varianty měly přírůstky v podstatě stejné. Posuzujeme-li výšku rostlin při konečném hodnocení 29. XI., dosáhly největší výšky kedlubny varianty A 26,4 cm, i když na začátku hodnocení 1. IX. měly výšku o 2 cm menší než rostliny varianty B.

XIII. Průměrné váhy sušiny u sadby kedluben v g

Var.	Váha suš. listů	Váha sušiny koř. systému	Váha sušiny zbytku
K	0,3245	0,0606	0,0824
A	0,4351	0,0661	0,1565
B	0,5161	0,0886	0,1718
C	0,4847	0,0788	0,2004

XIV. Počet a velikost listů u sadby kedluben v cm²

Var. list.	1	2	3	4	5	6	Celková plocha listů
K	14,5	25,0	27,9	13,4	2,1	—	82,9
A	13,7	26,2	37,9	26,2	9,2	0,9	113,1
B	16,5	38,8	49,9	30,1	8,6	1,2	145,2
C	13,5	31,6	46,4	27,6	5,6	0,6	125,2

XV. Průběh růstu od výsadby do volné půdy

Var. Datum	1. IX.			8. IX.			15. IX.			22. IX.			29. IX.		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
K	4,5	17,2	1,3	5,1	21,2	2,2	6,4	23,4	3,4	7,7	25,1	4,8	26,2	8,9	5,4
A	4,6	18,4	1,4	5,2	21,7	2,4	6,6	23,5	3,5	8,1	25,5	4,8	26,4	9,3	5,5
B	4,7	20,5	2,0	5,5	22,6	3,0	7,0	23,5	4,4	8,6	24,4	5,5	25,7	9,8	6,2
C	4,5	18,8	1,6	5,3	20,5	2,6	6,6	20,8	3,5	8,2	21,9	4,6	23,9	9,5	5,4

a = počet listů, b = výška rostliny v cm, c = průměr bulvy v cm.

Při sklizni dosáhla, jak vyplývá z tabulky XVI, největšího výnosu varianta B, což odpovídá i hodnocení sadby. Výnos bulv převyšoval výnos kontroly o 56,5 g, což činí 36 %. (Rozdíly byly hodnoceny jako průkazné.) Varianta A měla výnos bulv sice vyšší o 5 %, avšak rozdíly byl hodnocen jako neprůkazný. Podobně i varianta C měla vyšší výnos než kontrola o 2 %, rozdíly byl rovněž neprůkazný. Srovnáme-li rozdíly ve výnosu s rozdíly v jakosti sadby, neodpovídají váhy bulv relativnímu vyhodnocení jakosti sadby. Například u varianty C byla listová plocha větší než listová plocha kontroly o 50 %, kořenový systém byl mohutnější ve váze sušiny o 30 % a přitom výnos byl vyšší pouze o 2 %.

XVI. Přehled sklizně kedluben

Var.	Váha rostlin	Počet listů	Průměr bulvy	Výška bulvy	Váha bulvy	s $\bar{x}$	Procentické srovnání váhy bulvy s kontrolou
K	230,6	10,1	6,0	5,0	154,4	17,5	100
A	239,1	10,6	6,3	5,3	162,1	18,8	105
B	284,4	11,3	6,9	6,2	210,9	16,3	136
C	209,6	10,8	6,0	5,1	157,8	16,7	102

Vlhkost půdy

Vážkovou metodou byla zjišťována v průběhu předpěstování sadby absolutní vlhkost půdy u kontroly a jednotlivých pokusných variant. Pro zjištění absolutní vlhkosti byl odebírán celý obsah květináčků v trojnásobném opakování.

Průměrná absolutní vlhkost zeminy u varianty A, získaná měřením v průběhu předpěstování sadby, činila 49,8 % váhy odebraných vzorků. Jednotlivá měření bez ohledu na dobu odebírání byla v mezích ± 3 %. Podobně získaná hodno-

ta absolutní vlhkosti zeminy u varianty B činila 45 %. Jednotlivé hodnoty byly v mezích ± 3 %. U varianty C byla průměrná vlhkost půdy 36,6 %. Jednotlivá měření byla v mezích ± 5 % od získané hodnoty.

U kontroly se průměrné hodnoty lišily podle délky intervalu od zálivky. Bezprostředně po zálivce byla absolutní vlhkost půdy $43 \% \pm 2 \%$, po osmi hodinách $35,4 \% \pm 5 \%$, po 16 hodinách $32,6 \% \pm 7 \%$ a po 24 hodinách, to znamená před další zálivkou, $29,4 \% \pm 10 \%$.

Z uvedeného vyplývá, že kolísání vlhkosti u variant A, B, C bylo ve srovnání s kontrolou podstatně nižší. Získané hodnoty se nelišily v závislosti na době odebrání vzorků, ale v závislosti na jednotlivých vzorcích, což lze vysvětlit tím, že zemina nebyla stejně stlačena a nedosahovala do stejné výše květináčků. U kontroly byly značné odchylky podle doby odbírání vzorků. Průměrná absolutní vlhkost zeminy po zálivce 43 %, po 24 hodinách se snížila na 29,4 %, což znamená rozdíl téměř 14 %. Jednotlivá měření se také od sebe více lišila, než u variant na spodní zálaze. Hodnoty získané u kontroly byly podstatněji závislé na odchylkách mikroklimatických podmínek množárenského skleníku v průběhu předpěstování sadby a odbírání vzorků.

Z á v ě r

V pokusech se salátem byla ve srovnání se zalévanou kontrolou na spodní zálaze získána kvalitnější sadba u varianty C a B, která měla za následek i zvýšení průměrné váhy hlávek o 31 % u varianty C a o 24 % u varianty B.

Sadba rajčat na spodní zálaze byla hodnocena jako kvalitnější než sadba zalévané kontroly. Celkové výnosy však byly nižší než u kontrolních rostlin, ačkoliv na počátku sklizně 8. VIII., 12. VIII. a 18. VIII. bylo z variant A a B získáno větší množství vybarvených plodů. Přepočteme-li získané výsledky 8. VIII. na výnosy při počtu 33 000 rostlin na hektar, dosáhli bychom při první sklizni u varianty A 16 q, u varianty B 9,3 q a u kontroly jen 4 q.

Kedlubny, které byly vysety ve dvou termínech, jarním a letním, měly v obou případech nejkvalitnější sadbu u variant B a C. Průkazně vyšší výnos bulev byl však získán pouze u varianty B, a to při jarním výsevu o 20 % a při letním výsevu o 36 %.

Průměrná, téměř stálá absolutní vlhkost půdy byla u varianty A 49,8 %, u varianty B 45 % a u varianty C 36,6 %. U kontroly byla vlhkost méně vyrovnaná a závislá na době zálivky a na mikroklimatických podmínkách ve skleníku a pohybovala se od 19,4 % do 45 %.

L i t e r a t u r a

1. Buguševskij A. A.: Podpočvennoje orošení v parnikach i v tēplicach. Sad i ogorod, č. 12, str. 15-17, 1955. — 2. Crafts A. S., Currier A. B., Stocking C. R.: Water in the physiology of plants. 1949. — 3. Gončaruk N. S.: Podpočvennyj poliv v tēplicach. Sad i ogorod, č. 12, str. 18-19, 1957. — 4. Krasovská J. V.: korněvaja sistēma sel'skochozjajstvennych rastēnij pri orošení. Problemy botaniki II. str. 283-316, 1955. — 5. Kružilin A. S.: Razvitije korněvoj sistēmy kukuruzy pri orošení. Soc. zem. chozj. č. 6, str. 48-50, 1934. — 6. Kružilin A. S.: Vlijanije orošení na razvitije korněvoj sistēmy svekly i soji. Soc. zem. chozj. č. 5, str. 29-40, 1935. — 7. Kružilin A. S.: Osobennosti fiziologičeskich processov v rastēnijach pri dožděvaniji. Soc. zem. chozj., č. 1, str. 68-79, 1936. — 8. Maximov N. A., Komizerko E. I.: Vlijanije vlažnosti počvy na rost i fiziologičeskije processy rastēnij.

Maximov N. A. Izbrannyye raboty, tom I., str. 518-529, 1952. — 9. Maximov N. A.: Fyziologie rostlin (český překlad) 1951. — 10. Nacentov D. J.: Cvetnaja kapusta, 1955. — 11. Nacentov D. J., Makarov L. J., Vlasova A. N., Fajnberg L. S., Vaščenko S. F., Krotova O. A.: Vospitanije rassady ovoščnykh rastěnij. 1959. — 12. Penka N.: Spotřeba vody polními plodinami v průběhu jejich individuálního vývoje. Čs. biologie, roč. 2, č. 4, str. 218-226, 1954. — 13. Petinov N. S.: Vodnyj režim i orošenie sel'skochozjajstvennykh rastěnij, 1958. — 14. Petrov E. G.: Orošenie v ovoščevodstve, 1959. — 15. Podešva J.: Encyklopedie zelinářství, 1959. — 16. Slavík B.: Rostlina a stanovištní vlhkost. Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství, str. 277-326, 1954.

Влияние подпочвенного полива на качество и урожай некоторых видов овощей

В опытах с салатом при подпочвенном поливе по сравнению с поливаемым контролем была получена более качественная рассада у вариантов С и В, которая повлияла также и на повышение среднего веса головок на 31 % у варианта С и на 24 % у варианта В.

Рассада томатов с подпочвенным поливом получила более высокую оценку, чем рассада поливаемого контроля. Общие урожаи, однако, были ниже, чем у контрольных растений, несмотря на то, что в начале уборки урожая 8/VIII, 12/VIII и 18/VIII у вариантов А и В было получено большее число вполне созревших плодов. Пересчитывая полученные результаты 8/VIII на урожай при количестве 33 000 растений на гектар, при первой уборке у варианта А было бы собрано 16 ц, у варианта В — 9,3 ц и у контроля только 4 ц.

Кольраби, посеянная в два срока, весенний и летний, в обоих случаях имела наиболее качественную рассаду у вариантов В и С. Достоверно больший урожай стеблеплодов был получен только у варианта В, а именно при весеннем посеве на 20 %, и при летнем посеве — на 36 %.

Средняя, почти постоянная абсолютная влажность почвы у варианта А была 49,8 %, у варианта В — 45 % и у варианта С — 36,6 %. У контроля влажность была менее выравненной, она зависела от времени, прошедшего после полива, и от микроклиматических условий в теплице и колебалась от 19,4 % до 45 %.

Einfluß der Untergrundbewässerung auf Qualität und Erträge einiger Gemüsearten

In Versuchen an Salat wurde im Vergleich mit der begossenen Kontrolle auf Untergrundbewässerung ein qualitativeres Pflanzgut bei der Variante C und B erzielt, das auch zu einer Ertragssteigerung führte, die in einem erhöhten Durchschnittsgewicht der Köpfe — bei der Variante C um 31 % und bei der Variante B um 24 % — zum Ausdruck gelangte.

Das Pflanzgut von Tomaten auf Untergrundbewässerung wurde als qualitativer bewertet als das Pflanzgut der begossenen Kontrolle. Die Gesamterträge waren jedoch geringer als bei den Kontrollpflanzen, obwohl beim Beginn der Ernte, am 8. VIII., 12. VIII. und 18. VIII. bei den Varianten A und B eine größere Menge Früchte mit guter Färbung erworben wurde. Wenn wir die am 8. VIII. erzielten Ergebnisse auf bei einer Pflanzenanzahl von 33 000 Pflanzen je Hektar erzielte Erträge umrechnen, würden wir bei der ersten Ernte bei der Variante A-16 dzt und bei der Variante B-9,3 dzt und schließlich bei der Kontrolle nur 4 dzt erzielen.

Die in zwei Terminen ausgepflanzten Kohlrabi (im Frühjahr und Sommer) hatten in beiden Fällen das qualitativste Pflanzgut bei den Varianten B und C. Ein signifikant höherer Wurzelsertrag wurde jedoch nur bei der Variante B erworben, und zwar bei der Aussaat im Frühjahr ein Mehrertrag um 20 % und bei der Aussaat im Sommer ein Mehrertrag um 36 %.

Die durchschnittliche, beinahe ständige absolute Bodenfeuchte belief sich bei der Variante A auf 49,8 %, bei der Variante B auf 45 % und bei der Variante C auf 36,6 %. Bei der Kontrolle war die Feuchtigkeit weniger ausgeglichen und vom Zeitpunkt des Begießens und den mikroklimatischen Bedingungen im Gewächshaus abhängig und lag zwischen 19,4 und 45 %.

Příspěvek k hnízdové výsadbě raných polních brukví

К вопросу гнездового посева скороспелой репы полевой

Beitrag zur Nestpflanzung von frühen Feldkohlrüben

Předběžné sdělení

Inž. František VLČEK, kandidát zem.-lesn. věd
Výzkumný ústav zelinářský ČSAZV, Olomouc

Úvod a část všeobecná

Otázka správného sponu výsadby zelenin má zásadní význam pro úspěšné pěstování. Tato otázka je stejně důležitá jak u polních zelenin, tak i u zelenin pěstovaných pod sklem. Ovšem při stanovení nejvhodnějších sponů je možno vycházet z několika hledisek; to je např. fyziologie rostlin, mechanizace, ekonomika atd. Nejlepší způsob výsadby se však má přímo projevit v největší možné rentabilitě kultur. Tento nejvhodnější způsob výsadby je samozřejmě závislý na mnoha faktorech, ať to jsou vlastnosti a požadavky zeleninových druhů a odrůd, druhy půd, doba a způsob pěstování atd.

Také hnízdová výsadba může mít v zelinářství v některých případech své opodstatnění. V našich poměrech je hnízdová výsadba běžná (také fyziologicky lepší) např. u fazolí, okurek a paprik. V prvních dvou případech rostliny při klíčení lépe prolomí půdní škraloup. U polních plodin je hnízdová výsadba praktikována např. u kukuřice aj.

Je samozřejmé, že v zelinářství — např. u košťálovin — by mohla čtvercově hnízdová výsadba umožnit lepší ošetřování porostů mechanizačními prostředky, a to téměř po celou dobu vegetace. Způsoby mechanizace čtvercově hnízdové výsadby se zabývalo mnoho autorů (Bělikov, 1, Poživanec, 10, Rubin, 11, Vyhňálková, 14). Většina autorů se shoduje v tom, že čtvercově hnízdová výsadba přináší úsporu lidské práce a přispívá k lepšímu využití strojů. Marja (8) na základě svých pokusů uvádí, že pozdní zelí při čtvercově hnízdové výsadbě poskytuje nižší výnosy než při normálním způsobu výsadby. Také u okurek dosáhl vyšších výnosů při setí do řádků než při setí do hnízd, uvádí však, že ošetřování okurek setých do řádků je nákladnější, avšak je zčásti vyrovnáno výsevem, kde náklady jsou o 50 % nižší. Nejmán (9) tvrdí, že čtvercově hnízdová výsadba zvyšuje výnosy téměř ve všech případech a své tvrzení opírá o možnosti častějšího kypření půdy. Také Stöcker (12) dosáhl při čtvercově hnízdové výsadbě determinantních rajčat vyšší a kvalitnější sklizně. Starke (13) prováděl pokusy se čtvercově hnízdovou výsadbou raných brukví a uvádí, že při

výsadbě po třech rostlinách na vzdálenost 40×40 cm se dosáhne vyšších výnosů, což odůvodňuje větším počtem vysázených rostlin na hektar. Množstvím rostlin vysázených na jednotku plochy, které má vliv na velikost zasklené plochy potřebné pro předpěstování sadby, se zabýval H a h n (7). Tyto pokusy prováděl s červeným zelím.

Otázkou množství vysázených rostlin na plošnou jednotku u zelí na různých úrodných půdách se zabýval E d e l š t e j n (2), který dospěl k názoru, že na půdách úrodných je výhodnější vysázet na plošnou jednotku větší počet sazenic než na půdy méně úrodné. F r ö h l i c h (4, 5, 6) doporučuje pro poměry NDR čtvercově hnízdivou výsadbu u okurek, papriky, raných brukví, keříčkových fazolí a determinantních rajčat. U okurek doporučuje dvě rostliny v hnízdě, u košťálovin dvě až tři rostliny do hnízda, u vysokých rajčat doporučuje výsadbu po čtyřech rostlinách do „pyramid“. Čtvercově hnízdivý výsev u fazolí doporučuje zvláště na těžších půdách, kde je pak umožněno snadnější obdělávání. E r n e t (3) potvrzuje, že využití mechanizace při hnízdivé výsadbě je lepší. Dále uvádí, že při hnízdivé výsadbě kvěťáku po třech rostlinách v hnízdě a vzdálenosti hnízd 80 cm je velká úspora práce.

Pokusy konané ve Výzkumném ústavu zelinářském v Großbeeren (NDR) s ranou brukví při různých sponech hnízdivé výsadby a různém počtu rostlin v hnízdě, ale při stejném počtu rostlin, na jednotku plošnou ukázaly, že při čtvercově hnízdivé výsadbě je vždy výnos nižší.

Je tedy zřejmé, že názory na čtvercově hnízdivou výsadbu jsou značně rozdílné. Jednotné jsou názory na hnízdivý výsev fazolí. Rozcházejí se však značně u košťálovin, přičemž u raných košťálovin není většinou přihlíženo k ranosti, která u pěstitelů do značné míry rozhoduje o tom, který způsob výsadby je vhodný. Otázka ranosti má totiž rozhodný vliv na rentabilitu raných zelenin, a to ve většině případů větší než výnos.

Předkládaná práce shrnuje výsledky pokusů, které se zabývaly různými způsoby výsadby. Vliv čtvercově hnízdivé výsadby byl sledován u raných brukví.

Experimentální část

V roce 1957 byl založen pokus s brukví na účelem přezkoušení vzdáleností výsadby a hnízdivé výsadby u raných polních brukví. Pro pokus bylo použito rané bílé brukve pražského typu, Dvorského pražská bílá raná.

Vyseto bylo 13. II. 1957 do truhlíku velmi řídkce. Dne 5. III. 1957 byly sazeničky přepíchny jednotlivě přímo do květináčů o $\varnothing$ 7 cm, které byly naplněny pařeništní zeminou a umístěny v poloteplém pařeništi. Ošetřování sadby bylo prováděno podle běžných zásad, platných v praxi.

Pro pokus byl zvolen rovný pozemek, který byl na podzim pohnojen dávkou 350 q chlévské mrvy na 1 ha. Na jaře byl pozemek usmykován, dále byla rozhozena strojená hnojiva v dávce: 3 q superfosfátu, 3 q síranu amonného a 2,5 q 40% ní draselné soli — přepočteno na 1 ha. Hnojiva byla zavláčena a 15. IV. 1957 bylo přikročeno k výsadbě. Během vegetace bylo dvakrát přihnojeno ledkem (30. IV., 17. V.) v dávkách 1 q na 1 ha. Ostatní ošetřování — zálivka, poprašování přípravky HCH — bylo prováděno podle potřeby. Porost byl proplečkován 28. IV. a okopán 13. V.

Celková plocha pokusu byla 750 m². Jedna varianta zaujímal v průměru plochu 186 m². Pokus byl čtyřikrát opakován. Zkoušené varianty výsadby a počet vysázených rostlin na 1 m² uvádí tabulka I.

I.

Varianta	Spon výsadby	Počet rostlin v hnízdě	Na 1 m ² rostlin	Na 1 m ² hnízd
I.	25 × 30 cm	1	13,33	
II.	40 × 40 cm	2	12,50	6,25
III.	40 × 40 cm	3	18,75	6,25
IV.	40 × 50 cm	3	15,00	5,00

Zkoušené varianty výsadby. Počet umístěných rostlin a hnízd na 1 m².

II.

Datum sklizně	Varianta			
	I	II	III	IV
27. V.	16,47	10,22	8,40	7,82
31. V.	18,57	13,56	13,72	11,89
3. VI.	31,62	27,70	35,89	29,63
6. VI.	22,53	29,11	39,22	29,31
10. VI.	8,83	11,21	26,60	16,69
13. VI.	1,98	3,39	9,08	6,94
	100 %	95,19	132,90	102,29

Průběh sklizní (kusy) v procentech. Sklizeň varianty I = 100 %.

Všechny rostlinky byly sázeny do vykopaných jamek. Do hnízd byly tedy rostlinky sesazovány až při výsadbě, takže byly stejně vzrostlé a vyrovnané. Tím také byl odstraněn případný nepříznivý vliv nestejněho vývoje rostlin předpěstovaných již v hrnčích společně. Uvedeným způsobem výsadby, jak byl v tomto pokuse praktikován, byl vytvořen dobrý předpoklad pro zjištění vlivu vlastní hnízdové výsadby na výnos a ranost brukve.

Sklizeno bylo probírkou postupně tak, jak jednotlivé rostliny dorůstaly konzumní jakosti, tj. když byl příčný průměr bulvy větší než 5 cm.

Ke sklizni bylo použito zahradnických nůžek. Rostlina byla odštířena od košťálku přímo na stanovišti tak, že košťálek zůstal na stanovišti. Sklizeň byla prováděna tímto způsobem proto, aby se popřípadě nepoškodily sousední rostliny a jejich kořeny vytržením sklizené rostliny. Celkem bylo provedeno šest sklizní: 27. V., 31. V., 3. VI., 6. VI., 10. VI. a 13. VI. U všech sklizených rostlin byl měřen příčný průměr bulvy. Průměrné hodnoty byly u varianty I — 6,11 cm, u varianty II — 6,14 cm, u varianty III — 5,99 cm a u varianty IV — 6,02 cm. Z uvedených průměrů je patrné, že sklizeň byla prováděna poměrně přesně, o čemž svědčí již i malé rozdíly mezi variantami.

Podstatné rozdíly jsou však patrné z průběhu sklizní, jak je uvádí tabulka II. Tato tabulka uvádí sklizně (kusy) v procentech k jednotlivým datům. Za základ byla vzata sklizeň varianty I, která je rovna 100 %.

Z uvedené tabulky je zřejmé, že na první tři sklizně bylo u varianty I (kontrola) sklizeno 66,66 % rostlin z celkové sklizně, u varianty III — 58,01 %, u varianty II — 51,48 % a u varianty IV — 49,34 %.

Proti variantě I (kontrola) = 100 % bylo u varianty II sklizenو celkem pouze 95,19 %, u varianty III 132,90 % a u varianty IV 102,29 %. Tato čísla odpovídají poměru vysazených rostlin, jak je patrnو z tabulky III.

III.

Varianta	Vysázeno rostlin v % (počet vysazených rostlin varianty I = 100 %)	Sklizenو v % (sklizeň varianty I = 100 %)
I.	100	100
II.	93,86	95,19
III.	140,64	132,90
IV.	112,52	102,29

Počet vysazených a sklizených rostlin z jednotky plošné v procentech. Počet vysazených i sklizených rostlin varianty I = 100 %.

Z uvedených čísel je zřejmé, že při menším počtu vysazených rostlin na jednotku plochy je procentو sklizených rostlin relativně vyšší — v tomto případě např. varianta I —, vysázeno 13,33 rostlin na 1 m² = 100 %, sklizenو 10,50 rostlin/m² (konzumních) = 100 %. U varianty II bylo, ve srovnání s variantou I, vysázeno pouze 93,86 % rostlin, ale sklizenو bylo 95,19 %, je-li vzata na základ sklizeň varianty I. U vyššího počtu vysazených rostlin na jednotku plochy je procentو sklizených rostlin relativně opět nižší.

Průběh sklizní i výše dosažených sklizní jsou dobře patrné z grafu 1.

Dosažené výnosy sklizených rostlin z 1 m² byly následující:

Varianta I — 25 × 30 cm à 1 rostlina:	10,79 ± 3 . 0,543 ks/m ² ; s = ± 1,085 ks/m ²
Varianta II — 40 × 40 cm à 2 rostliny:	9,8 ± 3 . 0,208 ks/m ² ; s = ± 0,415 ks/m ²
Varianta III — 40 × 40 cm à 3 rostliny:	13,7 ± 3 . 0,145 ks/m ² ; s = ± 0,290 ks/m ²
Varianta IV — 40 × 40 cm à 2 rostliny:	10,5 ± 3 . 0,550 ks/m ² ; s = ± 1,090 ks/m ²

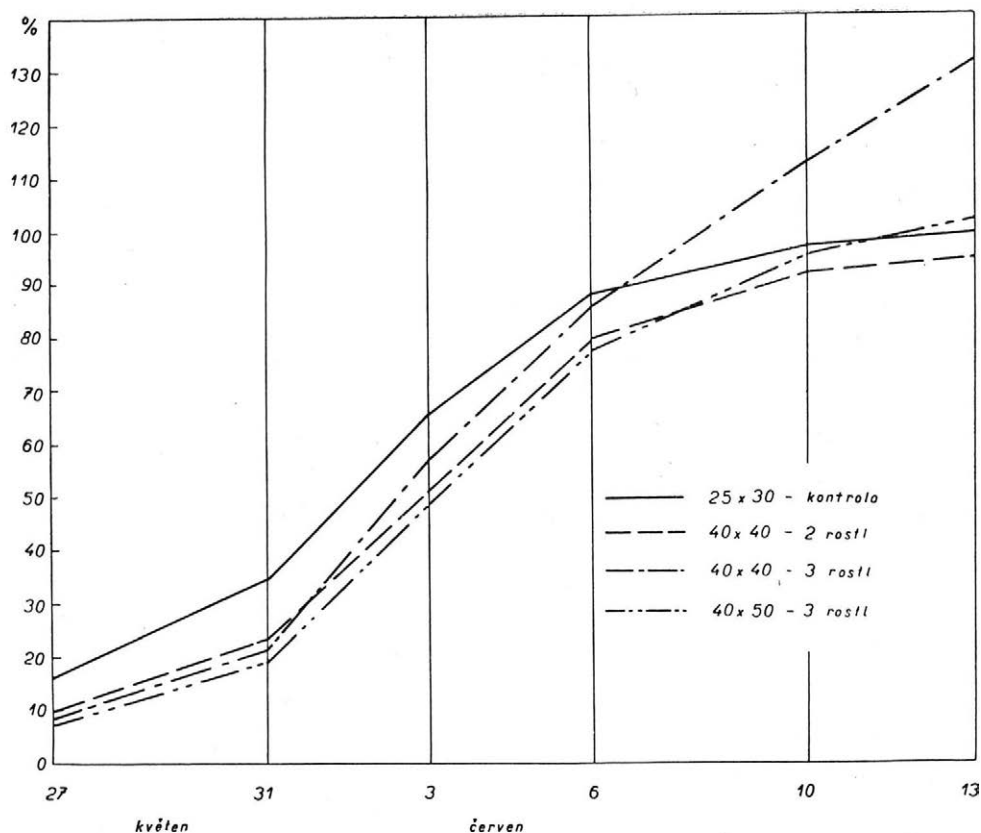
Polní pokus s ranou bílou brukví byl opakován v roce 1959. V tomto roce byly přezkušovány stejné způsoby výsadby, tj. vzdálenosti a hnízdová výsadba. Účelem však bylo zjistit váhové výnosy.

Vyseto bylo 29. I. 1959 do truhlíků, přepichováno 12. II. 1959 opět do truhlíků, hrnkováno 20. III. 1959 do hrníčků z pálené hlíny ø 7 cm. Předpěstování sadby, příprava pozemku a výsadba byly provedeny podle stejných zásad jako v roce 1957. Výsadba byla provedena 7. IV. 1959.

Ošetřování pozemku během vegetace bylo prováděno podle zásad běžných v praxi. Porost byl během vegetace jedenkrát oplečkován a jedenkrát okopán.

Celková plocha pokusu byla asi 270 m². Jedna varianta zaujímalа celkem plochu 67 m².

Sklizenو bylo probírkou tak, jak jednotlivé rostliny dorůstaly do konzumní zralosti. Celkem bylo sklizenو čtyřikrát — 26. V., 2. VI., 4. VI. a 8. VI. 1959. Sklizeň byla prováděna obdobným způsobem jako v roce 1957 tak, aby sklizní jedné rost-



Graf 1. Průběh sklizní a výše dosažených sklizní brukve roku 1957

liny v hnízdě nebyly ostatní rostliny poškozeny. Z každé sklizně a z každé varianty bylo vždy 20 rostlin váženo, a to jednak celé sklizené rostliny i s listem, jednak samotné bulvy bez listu (kromě poslední sklizně 8. VI., kdy z technických důvodů nebyly rostliny váženy).

IV.

Datum sklizně	Celé rostliny (i s listem) varianta				Samotné bulvy (bez listu) varianta			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
26. V.	170,2	182,5	178,1	160,9	93,4	97,5	105,9	100,8
2. VI.	236,9	231,4	182,7	190,3	132,4	228,4	111,8	120,8
4. VI.	155,7	144,2	124,6	144,0	85,3	73,8	76,4	83,7
8. VI.	—	—	—	—	—	—	—	—
Průměr všech sklizní	187,6	194,4	169,2	169,2	103,7	105,1	102,1	105,3

Průměrné váhy 1 sklizené rostliny v g ze všech zkoušených variací k jednotlivým sklizňovým datům. Jsou uvedeny váhy celých sklizených rostlin (bulvičky i s listem) a samotných bulviček.

V tabulce IV jsou uvedeny dosažené výsledky. Z této tabulky je možno usuzovat, že způsob výsadby neměl podstatný vliv na váhu samotných bulev. Určitý rozdíl se však jeví u váhy celých rostlin. Je proto možno do jisté míry usuzovat, že váha celé rostliny (zvláště listů) je větší tam, kde na plošné jednotce byl umístěn menší počet rostlin.

Diskuse

Z pokusu s ranou polní brukví v roce 1957 vyplývá, že nejlepšího tržního zboží bylo dosaženo při sponu 40×40 cm, kde byly dvě rostliny v hnízdě. Při tomto způsobu byl průměr bulev 6,14 cm; jako druhý nejlepší při tomto způsobu hodnocení je spon 25×30 cm po jedné rostlině, kde bylo dosaženo průměru bulvy 6,11 cm, jako třetí je spon 40×50 cm po třech rostlinách v hnízdě 6,02 cm průměru bulvy a poslední je spon 40×40 cm po třech rostlinách v hnízdě s 5,99 cm v průměru bulev. Toto pořadí odpovídá pořadí počtu rostlin na 1 m^2 . Nejmenší počet rostlin na 1 m^2 12,50 u sponu 40×40 cm po dvou rostlinách v hnízdě, největší průměr bulvy atd. Obrácené pořadí však je při hodnocení počtu sklizených rostlin, tj. výnosu. Pořadí podle počtu sklizených rostlin jednotlivých variací odpovídá pořadí podle počtu vysazených rostlin. V tomto případě bylo u varianty III sklizeno 132,9 %, u varianty IV 102,29 % a u varianty II 95,19 %, jestliže sklizeň varianty I je rovna 100 %. Toto pořadí se však mění při sledování průběhu sklizní (viz graf 1). Zde do 3. VI. bylo sklizeno u varianty 25×30 cm 66,56 %, u varianty 40×40 cm po třech rostlinách 58,01 %, u varianty 40×40 cm po dvou rostlinách 51,48 % a u varianty 40×50 cm po třech rostlinách 49,34 %. Tento poměr platí, jestliže konečná sklizeň varianty 25×20 cm po jedné rostlině je rovna 100 %.

Celkové zhodnocení pak je následující: nejlepší kvality zboží bylo dosaženo u čtvercově hnízdové výsadby po dvou rostlinách (40×40 cm) — 6,14 cm průměr bulvy. Nejvyššího výnosu, tj. počtu sklizených rostlin z plošné jednotky, bylo dosaženo u čtvercově hnízdové výsadby 40×40 cm — tři rostliny v hnízdě, a to o 32,9 % více než u normálního způsobu výsadby (25×30 cm po jedné rostlině).

Jako nejranější se však ukázala normální výsadba 25×30 cm po jedné rostlině, u které bylo do 3. června (tři první sklizně) sklizeno o 8,65 % rostlin více než u nejlepší čtvercově hnízdové výsadby (40×40 cm po třech rostlinách).

Při váhovém hodnocení brukví z hnízdových výsadeb, které bylo prováděno v roce 1959, bylo zjištěno, že nejvyššího váhového průměru celých rostlin i s listem bylo dosaženo u hnízdové výsadby 40×40 cm po dvou rostlinách — 194,4 g průměrná váha jedné rostliny. U této varianty bylo také dosaženo druhé největší průměrné váhy samotné bulvy (bez listu) — 105,1 g. Průměrné nejvyšší váhy samotné bulvy bylo dosaženo u varianty 40×50 cm po třech rostlinách, a to 105,3 g. U této varianty je také nejpříznivější poměr mezi váhou listů a bulvy. V tomto případě činí váha listů 37,8 % a váha bulvy 62,2 % z celkové váhy rostliny. Nejhorší poměr je u varianty 40×40 cm po dvou rostlinách, kde váha bulvy činí pouze 54 % a váha listů 46 % z celkové váhy rostliny. Je tedy zřejmé, že poměr váhy bulvy k váze listů je tím horší, čím menší počet rostlin je na plošné jednotce.

Ekonomické hodnocení

U pokusu s hnízdovou výsadbou s ranou brukví bylo vysázeno (při přepočtu na 1 ha) u varianty I 133 333 rostlin a sklizeno 107 900 konzumních rostlin, u va-

rianty II vysázeno 125 000 a sklizeno 98 300 rostlin, u varianty III vysázeno 187 500 a sklizeno 137 000 rostlin a u varianty IV vysázeno 150 000 a sklizeno 105 900 rostlin.

V.

Datum sklizně	Varianta				Kčs za kus
	I	II	III	IV	
27. V.	14 240,—	8 400,—	6 880,—	6 464,—	0,80
31. V.	16 032,—	11 200,—	11 280,—	9 840,—	0,80
3. VI.	27 280,—	22 880,—	29 648,—	24 480,—	0,80
6. VI.	15 795,—	19 539,—	26 325,—	19 695,—	0,65
10. VI.	4 750,—	5 750,—	13 700,—	8 600,—	0,50
13. VI.	1 050,—	1 750,—	4 700,—	3 550,—	0,50
	79 147,—	69 519,—	92 533,—	72 633,—	

Sklizně v Kčs u všech variantů k jednotlivým sklizňovým datům. Uvedeny jsou výkupní ceny.

Vyjádření sklizní je uvedeno v tabulce V. Zde jsou jednotlivé sklizně vynásobeny platnými výkupními cenami. Průměrná dosažená cena za jednu sklizenou rostlinu je uvedena v tabulce VI. V této tabulce je též uvedena průměrná dosažená cena za jednu rostlinu, vypočítaná z počtu vysazených rostlin. Je tedy zřejmé, že nejvyšší ceny za jednu sklizenou rostlinu bylo dosaženo u varianty I, a to 0,7335 Kčs. Nejnižší však u varianty III, a to 0,6739 Kčs. Ještě výrazněji se ukazují rozdíly, jestliže jsou porovnávány ceny, za které byla zhodnocena jedna vysazená rostlina. Tak u varianty I (kontrola) byla jedna vysazená rostlina v průměru zhodnocena 0,5936 Kčs; u varianty IV (40 × 50 cm a tři rostliny) však pouze 0,4842 Kčs a u varianty III (40 × 40 cm a tři rostliny) 0,4935 Kčs.

VI.

Varianta	Průměrná cena za 1 sklizenou rostlinu Kčs	Průměrná cena přepočtena na 1 vysazenou rostlinu Kčs
I.	0,7335	0,5936
II.	0,7072	0,5561
III.	0,6739	0,4935
IV.	0,6858	0,4842

Průměrná cena v Kčs dosažená za jeden sklizený kus. Průměrná cena za jeden kus vypočítaná z počtu vysazených rostlin.

Je-li srovnáván finanční hektarový výnos varianty I (kontrola) s výnosem varianty II, je u kontroly o 9628.— Kčs vyšší. Jeví se tedy spon 20 × 30 cm — varianta I — jako výhodnější než hnízdová výsadba 40 × 40 cm po dvou rostlinách — varianta II. Obdobně je tomu i při srovnání varianty IV — 40 × 50 cm po třech rostlinách s variantou I, kde se jeví rozdíl 6514,— Kčs ve prospěch varianty I.

Ovšem jinak je tomu při srovnávání varianty I (kontrola) a varianty III (40 X 40 cm po třech rostlinách). Zde se jeví vyšší finanční příjem o 13 386, — Kčs ve prospěch varianty III. V tomto případě je však třeba uvážit, že u varianty I bylo na 1 ha vysázeno 133 333 sazenic a u varianty IV 187 500 sazenic. Tedy o 54 167 sazenic více. Protože se jednalo o sadbu hrnkovanou, je třeba počítat s nákladem na předpěstování jedné sazenice minimálně 0,25 Kčs. Činí tedy pouze zvýšení nákladů na sadbu 13 541,75 Kčs, tj. o 155,75 Kčs více, než byl zvýšený příjem. K tomu je ještě třeba připočíst zvýšené náklady na výsadbu 54 167 rostlin, což činí 1128, — Kčs, dále zvýšené náklady na sklizeň; konečně je též nutno uvážit zvýšenou potřebu zasklené plochy (pařenišť).

Na druhé straně je zde však možnost potažního plečkování, kdežto u varianty I je nutno počítat s plečkováním ručním.

Je tedy zřejmé, že hnízdová výsadba u raných polních brukví se nijak nejeví být výhodnější.

Souhrn

V letech 1957 a 1959 byly zkoušeny hnízdové způsoby výsadby rané polní brukve. Byly zkoušeny tyto varianty: 40 X 40 cm dvě rostliny v hnízdě, 40 X 40 cm tři rostliny v hnízdě, 40 X 50 cm tři rostliny v hnízdě a 25 X 30 cm jedna rostlina.

Průměrné nejvyšší váhy celé rostliny bylo dosaženo u varianty 40 X 40 cm dvě rostliny v hnízdě. Průměrné nejvyšší váhy samotné bulvy však bylo dosaženo u varianty 50 X 40 cm tři rostliny v hnízdě. U této varianty byl také nejprůzračnější poměr mezi váhou listů a bulvy. Váha listů zde činila 37,8 % a váha bulvy 62,2 % z celkové váhy rostliny. Ukázalo se, že poměr váhy bulvy k váze listů byl tím horší, čím menší počet rostlin byl na jednotce plochy.

Nejvyššího výnosu, tj. počtu sklizených rostlin z jednotky plochy, bylo dosaženo u čtvercově hnízdové výsadby 40 X 40 cm tři rostliny v hnízdě. Jako nejranější se však ukázala normální výsadba (25 X 30 cm).

Při ekonomickém zhodnocení se hnízdové výsadby raných brukví nejeví jako výhodnější než normální výsadba.

Literatura

1. Bělikov V.: Hnízdová výsadba zeleniny a drobného ovoce. Praha 1953. —
2. Edelštejn V. I.: O nových příjmech v ovoševodství. Sad i ogorod, 2:5-9, 1955. —
3. Ernet E.: Was ist unter Quadratnestverfahren zu Verstehen? Der deutsche Gartenbau, 5:144-145, 1954. —
4. Fröhlich H.: Horst- oder Nestpflanzungen im Gemüsebau. Deutsche Gärtner-Post, 13:3, 1954. —
5. Fröhlich H.: Quadratnestpflanzen auch im Feldgemüsebau. Deutsche Gärtner-Post, 23:3, 1956. —
6. Fröhlich H.: Standweiten im Feldgemüsebau. Deutsche Gartenbau, 5:122-124, 1956. —
7. Hahn P.: Der Einfluß der Standweite auf Anbau und Ertrag bei Frührotkohl im besseren Anbaulagen. Deutsche Gartenbau, 3:82-83, 1954. —
8. Mijas M.: O kwadratowogniazdowym sadzeniu i siewie warzyw. Przegląd Ogrodniczy, 6:27-28, 1957. —
9. Nejman G. B.: Agrobiologičeskoje obosnovanije kvadratno-gnezdovogo poseva. Vestnik sel'skochoz'jajstvennoj nauki, 8:67-73, 1957. —
10. Poživanec J.: Naše zkušenosti so štvorcovo-hniezdovou výsadbou. Mechanizace zemědělství, 2:23-24,

1955. — 11. Rubin V. F.: Kvadratno-gnězdovaja i kvadratnaja posadka kapusty i pomidorov. Sad i ogorod, 4:7-10, 1954. — 12. Stöcker H.: Quadratnestpflanzung lohnt sich. Deutsche Gärtner-Post, 16:4, 1958. — 13. Starke H.: Höhere Frühlkohlrabierträge durch Dreierpflanzung. Deutsche Gärtner-Post, 16:6, 1958. — 14. Vyhňálková V.: Agrotechnické zásady štvorcovohnízdovej výsadby a výsevu. Mechanisace zemědělství, 6:109, 1955.

К вопросу гнездового посева скороспелой репы полевой

В 1957 и 1959 гг. испытывались способы гнездового посева скороспелой полевой репы. Испытывались следующие варианты схем посадки: 40×40 см по два растения в гнезде, 40×40 см по три растения в гнезде, 40×50 см по три растения в гнезде и 25×30 см по одному растению.

Средний наивысший вес всего растения был достигнут в варианте 40×40 см по 2 растения в гнезде. Средний наивысший вес самого корнеплода был получен в варианте 50×40 см по 3 растения в гнезде. В этом варианте также было наиболее благоприятное соотношение между весом листьев и корнеплода. Вес листьев здесь составлял 37,8 %, а вес корнеплода — 62,2 % от общего веса растения. Оказалось, что отношение веса корнеплода к весу листьев было тем хуже, чем меньшее число растений было на единице площади.

Самый высокий урожай — число убранных растений — с единицы площади был достигнут при квадратно-гнездовом посеве 40×40 см по 3 растения в гнезде. Однако самой скороспелой оказалась обычная посадка (25×30 см). При экономической оценке гнездовая посадка скороспелой репы полевой не является более выгодной, чем обычная посадка.

Beitrag zur Nestpflanzung von frühen Feldkohlrüben

In den Jahren 1957 und 1958 wurden Nestpflanzungsverfahren an frühen Feldkohlrüben geprüft. Es ging um folgende Varianten: 40×40 cm mit zwei Pflanzen im Nest, 40×40 cm mit drei Pflanzen im Nest, 40×50 cm mit drei Pflanzen im Nest und 25×30 cm mit einer Pflanze.

Das höchste Durchschnittsgewicht der gesamten Pflanze wurde bei der Variante 40×40 cm mit zwei Pflanzen im Nest erzielt. Das verhältnismäßig höchste Gewicht des Wurzelkörpers allein wurde bei der Variante 50×40 cm mit drei Pflanzen im Nest festgestellt. Bei dieser Variante war auch das Verhältnis zwischen dem Gewicht der Blätter und demjenigen der Wurzel am günstigsten. Das Gewicht der Blätter belief sich hier auf 37,8 % und das Gewicht der Wurzel auf 62,2 % des Gesamtgewichtes der Pflanze. Es stellte sich heraus, daß das Verhältnis von Wurzel- und Blättergewicht desto ungünstiger war, je geringer die Pflanzenanzahl je Flächeneinheit war.

Der höchste Ertrag — die größte Anzahl der eingebrachten Pflanzen — je Flächeneinheit wurde bei der Anwendung der Quadratnestpflanzung (40×40 cm) mit drei Pflanzen im Nest erzielt. Zur größten Frühe führte jedoch die normale Pflanzung (25×30 cm). Bei der ökonomischen Bewertung erweisen sich die Nestpflanzungsverfahren beim Anbau früher Feldkohlrüben im Vergleich mit der normalen Pflanzung nicht als vorteilhafter.

Nové přístroje a metody ke stanovení intenzity fotosyntézy kulturních rostlin*)

Новые приборы и методы определения интенсивности фотосинтеза культурных растений

Neue Geräte und Verfahren zur Feststellung der Intensität der Photosynthese bei Kulturpflanzen

Jiří ČATSKÝ

Biologický ústav ČSAV, Praha

Stanovení intenzity fyotosyntézy se stále více stává důležitým pomocníkem pracovníků zemědělského výzkumu v jejich snaze o zvýšení produktivity kulturních plodin. Intenzita fotosyntézy není samozřejmě jediným ukazatelem výkonu rostliny, avšak jako základní proces tvorby organické hmoty do značné míry určuje její konečný výnos. Intenzita fotosyntézy pomáhá charakterizovat nově šlechtěné odrůdy a spolu s ostatními již používanými indikátory umožňuje spolehlivěji usuzovat na jejich budoucí produktivitu. Stejně tak nám intenzita fotosyntézy pomáhá určit reakci rostliny na určité podmínky pěstování, pomáhá zjistit potřebu závlahy apod. Bohužel však spolehlivá metodika stanovení intenzity fotosyntézy, zejména v polních podmínkách, není dosud uspokojivě rozřešenou otázkou. Českoslovenští pracovníci věnují proto metodice stanovení fotosyntézy mimořádnou pozornost. Výsledkem jejich dosavadní práce jsou přístroje a metodické návrhy, které dnes již budí zaslouženou pozornost i v zahraničí (jejich stručný přehled viz též Šesták, 1960). Většina z dále uvedených přístrojů je zařazena také do československé části Mezinárodní putovní výstavy laboratorních přístrojů a měřidel, používaných v zemědělském výzkumu, na níž se jim mezi 1200 exponáty dostalo cenného uznání a bylo odměněno medailami. Úkolem tohoto přehledu je seznámit především pracovníky zemědělského výzkumu s no-

vými přístroji a metodami ke stanovení intenzity fotosyntézy, které ještě nebyly soubornou formou zpracovány, a poukázat na možnosti jejich použití. Přehled popisuje zejména přístroje a metody našich pracovníků, doplněné pro srovnání novými přístroji zahraničními. Zvláštní důraz je přitom kladen na přístroje, zastoupené na uvedené výstavě.

Fotosyntézou se zabývají nejen pracovníci teoretického zaměření, nýbrž i specialisté, mající vztah spíše k rostlinné produkci. Odhlédneme-li od velmi rozsáhlých studií mechanismu fotosyntézy, je největší zájem soustředěn především na studie intenzity fotosyntézy jako faktoru vytvářejícího výnos kulturních plodin, či studie denního a ročního chodu fotosyntézy ve snaze srovnávat podle těchto hledisek různé plodiny a jejich odrůdy (srov. též Šetlík, Bartoš a Kubín, 1958). Jiné práce se zabývají o intenzitu fotosyntézy jako ukazatele vhodnosti sledovaných podmínek pěstování pro určitou rostlinu apod. Je zřejmé, že všechny tyto problémy nelze řešit jedinou univerzální metodou. Při volbě metody se tedy často rozhoduje o úspěchu celé budoucí práce. Zde nutno zdůraznit, že používání jednoduchých, tzv. orientačních metod nemůže poskytnout spolehlivé výsledky. Naopak je tu nebezpečí, že na základě nepřesných nebo dokonce chybných výsledků dojdeme k nesprávným závěrům (Šetlík, 1954, Šetlík sp., 1958).

*) K Mezinárodní putovní výstavě laboratorních přístrojů a měřidel, používaných v zemědělském výzkumu, Praha 1961.

Fotosyntézu můžeme měřit v podstatě dvěma způsoby. Buď stanovujeme přírůstek organické hmoty (sušiny nebo glycidů), nebo měříme výměnu plynů (CO_2 , kyslíku, C^{14}). Oba tyto způsoby mají pochopitelně mnoho výhod i nedostatků a je tedy na nás, abychom se při výběru metody rozhodli pro takovou, která bude nejlépe odpovídat cílům naší práce.

Všimneme si nejprve metod, zjišťujících výměnu plynů, často nazývaných metodami gazometrickými. Jejich obtížnost oproti metodám stanovujícím přírůstek organické hmoty spočívá v tom, že nemůžeme dosud stanovit s dostatečnou přesností příjem CO_2 nebo výdej kyslíku rostlinou, aniž bychom nějakým způsobem neovlivnili podmínky, při nichž rostlina normálně žije. Při gazometrických metodách uzavíráme zpravidla asimilující rostlinu do uzavřené průhledné kyvety, již buď prosáváme a dále analyzujeme vzduch nebo měříme v uzavřené kyvetě změny obsahu CO_2 . Uzavření asimilujícího listu či rostliny do komory má však pochopitelně za následek vznik tzv. kyvetového mikroklimatu, spojeného se silným přehříváním listu, jehož si všimneme později. Toto přehřívání je pak tím větší, čím vyšší je insolace a čím menší je průtok vzduchu komorou. Metody pracující s uzavřenou komorou jsou sice velmi jednoduché a proto často používané, jsou však bohužel zatíženy tak závažnými chybami, že jejich použití je omezeno (např. metody Álvika, 1939, Ivanova a Kossovičové, 1946 apod.). Proto bude jistě lépe tyto metody již nadále ponechat minulosti.

Jednotlivé gazometrické metody se navzájem liší způsobem analýzy vzduchu, stanovením CO_2 . Dosud jsou velmi rozšířeny metody, při nichž je CO_2 stanovován titračně nebo konduktometricky po jeho absorpci v louhu. Přehled tohoto velmi starého způsobu stanovení intenzity fotosyntézy nalezneme v české literatuře v práci Šetlíkové (1954), v novější literatuře světové v přehledech Zalenského (1959) a Egleho (1960). Jedním z nejnovějších přístrojů, založených na titračním stanovení CO_2 , je polní přístroj Počinkův (obr. 1; jeho první typ viz Počink, 1958). Všechny absorpční metody stanovení CO_2 jsou však mimo jiné zatíženy určitou chybou, plynoucí z neúplné absorpce CO_2 v louhu. Nejvyšší je tato chyba u metod, při nichž sledovaný vzduch probublává roztokem louhu až do barevné změny přidaného indikátoru pH, vzhledem k podstatně

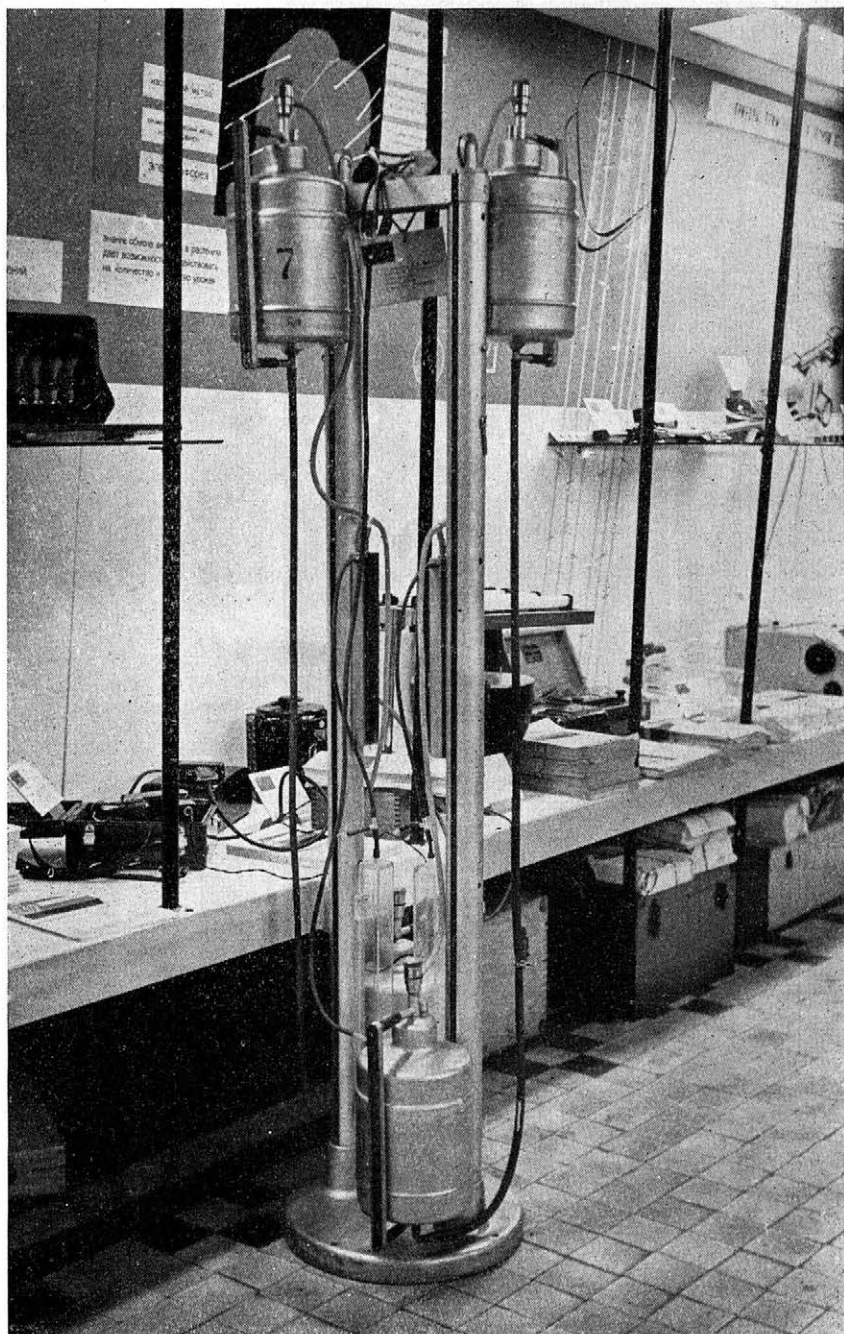
horší absorpci ke konci stanovení. Titrační stanovení je dnes stále více zatlačováno stanovením konduktometrickým, vzhledem k tomu, že konduktometrie umožňuje sledování nejen sumy, ale i chodu fotosyntézy, nehledě k daleko jednodušší manipulaci s přístrojem. Zde je možno upozornit na přístroj Vozněsenského (1958, obr. 2), který je jedním z velmi dobrých polních konduktometrických přístrojů (jeho popis viz též Zalenskij, 1959).*) Kromě možnosti neúplné absorpce, již vzniká jen poměrně malá chyba stanovení, jsou však absorpční metody zatíženy ještě závažnějším nedostatkem. Tím je poměrně velmi malá přesnost titračního stanovení vzhledem ke špatně patrnému přechodu barevného indikátoru, u konduktometrických metod pak velmi obtížná konstrukce analyzátoru vzhledem k velké závislosti stanovení vodivosti na teplotě. Tyto okolnosti jsou tedy pro absorpční metody limitujícím faktorem jejich přesnosti.

S ohledem na tyto skutečnosti i na vyšší váhu a rozměry těchto přístrojů volili českoslovenští pracovníci pro terénní práce dosud velmi málo používaný princip kolorimetrického stanovení CO_2 ve vzduchu podle hodnoty pH bikarbonátového roztoku (Čatský a Slavík, 1958a, 1960).

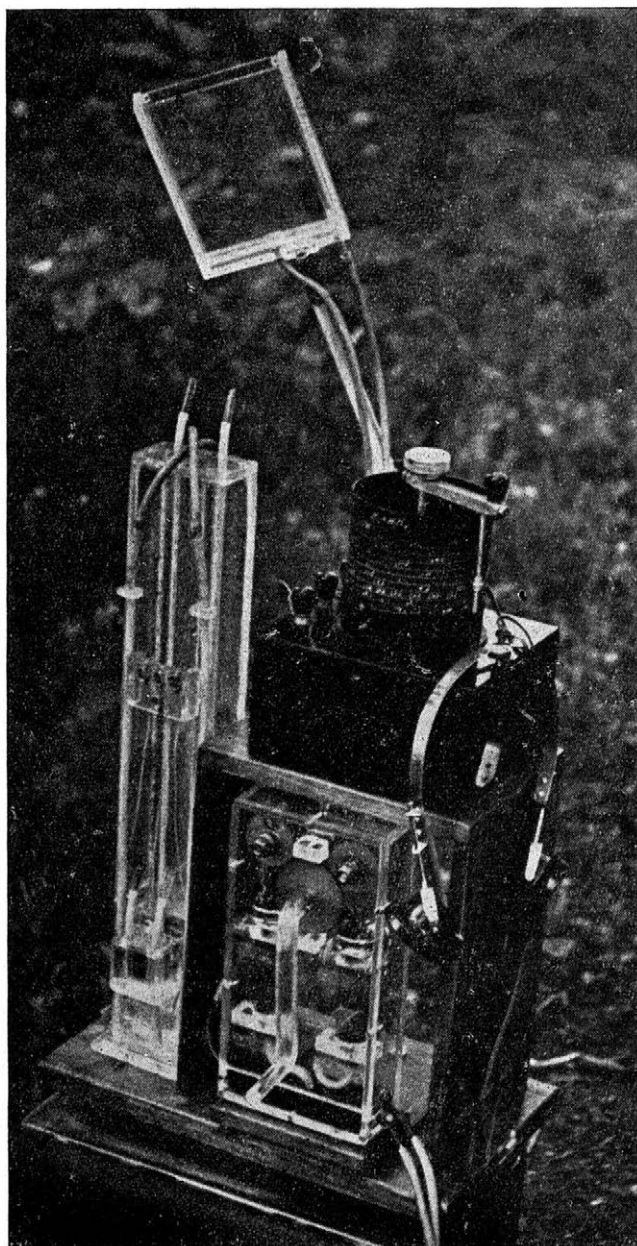
Intenzita fotosyntézy je v tomto přístroji zjišťována z rozdílu koncentrací CO_2 ve vzduchu kontrolním a ve vzduchu, prošlém komorou a asimilujícím listem, tedy stejně jako u všech gazometrických průtokových metod. Koncentrace CO_2 ve vzduchu je pak stanovována metodou, jejíž princip popsal finský pracovník Kauko (např. Kauko, 1934). V základu je toto stanovení založeno na skutečnosti, že koncentrace vodíkových iontů v silně zředěném roztoku kyselého uhličitanu je přímo úměrná parciálnímu tlaku CO_2 ve vzduchu, který je s tímto roztokem v rovnováze (princip metody viz též Čatský a Slavík, 1958b). Hodnověrnost údajů této metody i její přesnost a chyba byly v poslední době prověřeny moderními infračervenými analyzátoři (Lieth, 1958, Čatský, 1960).

Měřicí jednotka přístroje se skládá ze skleněného probublávacího zařízení, kapilárního průtokoměru a membránové pumpičky (při stanovení CO_2 v kontrolním vzduchu nemusí být ovšem průtokoměr zapojen). Zkoumaný vzduch je tážen membránovou pumpičkou polyvinylchloridovým nebo polyetylenovým

*) Konduktometrický přístroj na stanovení CO_2 se vyrábí i sériově (firma Wösthoff/Bochum, NSR).



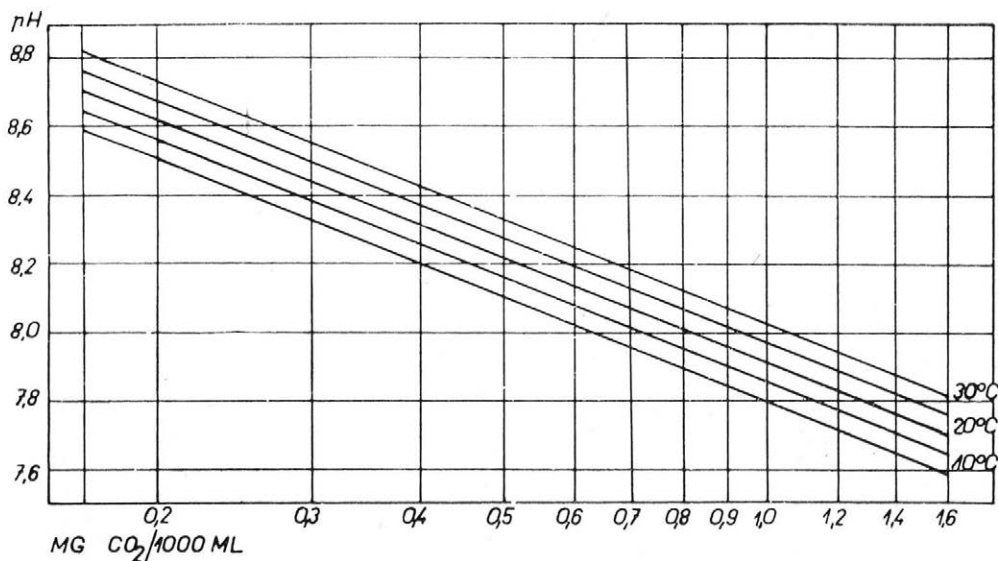
1. Počinkův přístroj na stanovení intenzity fotosyntézy v polních podmínkách na Mezinárodní putovní výstavě přístrojů a měřidel, používaných v zemědělském výzkumu (MPVP), Kyjev 1960



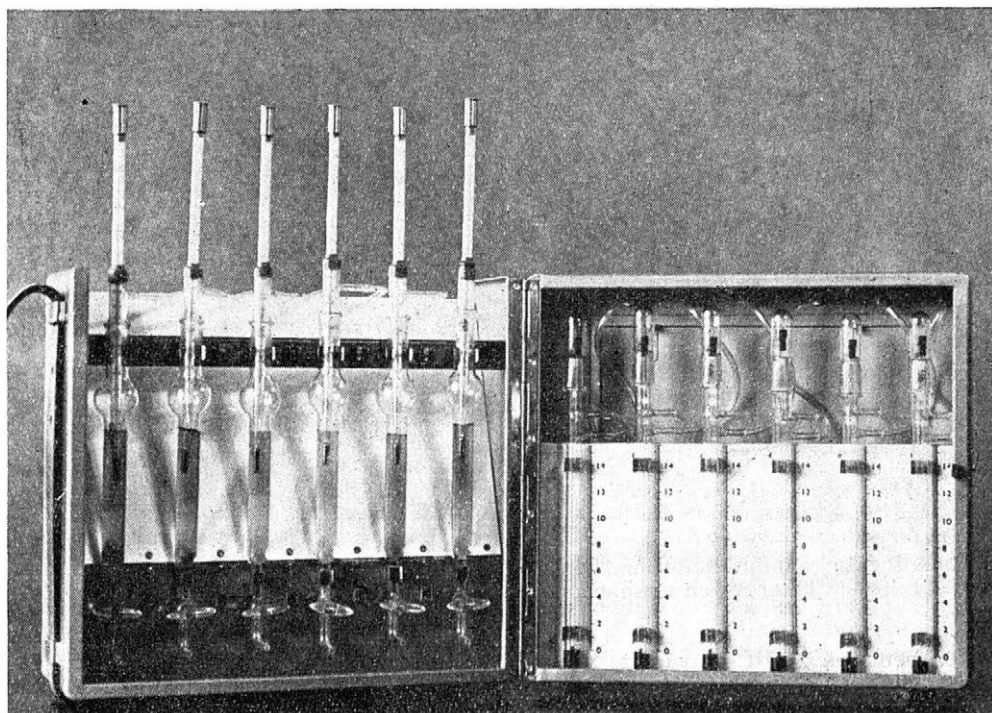
2. Polní konduktometrický přístroj Vozněsenského s ručním pohonem. Po levé straně přístroje jsou 2 absorpční plexitové trubice s vestavěnými elektrodami. Po pravé straně pumpy a konduktometru. V pozdější úpravě tohoto přístroje byl konduktometr zjednodušen použitím transistorů

vedením od místa odběru k probublávacímu zařízení, kde prochází bikarbonátovým roztokem ($0,001 \text{ n NaHCO}_3 + 0,099 \text{ n KCl}$). Zde nastává po 5–10 min. rovnováha mezi obsahem CO_2 v procházejícím vzduchu a pH roztoku. Při stále koncentraci CO_2 se hodnota pH dalším probubláváním již nemění; můžeme tedy asi po 7 min. od začátku pokusu zjistit hodnotu pH bikarbonátového roztoku a

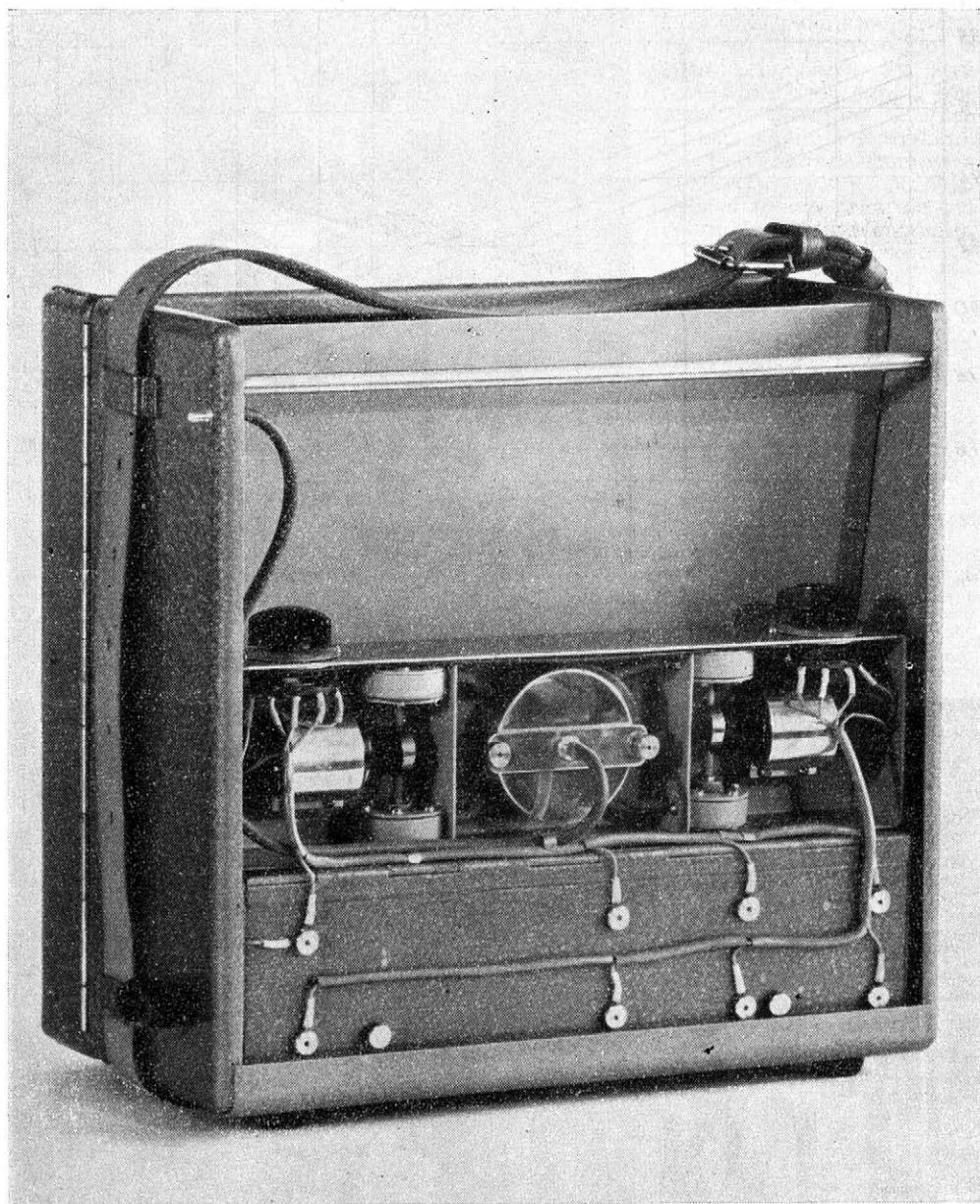
na grafu nebo v tabulce vyhledat přímo výsledek v $\text{mg CO}_2/\text{litr vzduchu}$. Pro výpočet parciálního tlaku CO_2 (a tím i jeho množství) z experimentálně zjištěných hodnot pH bikarbonátového roztoku používáme podle návrhu Langeho (1956) rovnici $\text{pH} = a - (1,02 \cdot \log P)$, v níž a je na teplotě závislá konstanta a P je parciální tlak CO_2 ve vzduchu v Atm. Hodnoty a při různých teplotách Lange



3. Závislost pH bikarbonátového roztoku na obsahu CO₂ ve vzduchu při různých teplotách (podle Čatského a Slavíka 1958 b)



4. Polní kolorimetrický přístroj (Čatský a Slavík 1960) připravený k použití. Přední víko přístroje s kapilárními průtokoměry je odklopeno a jsou nasazeny teploměry do probublávacích zařízení (foto P. Wanner)



5. Zadní část polního kolorimetrického přístroje se snadno vyjímatelným blokem bateriových membránových pumpiček (foto P. Wanner)

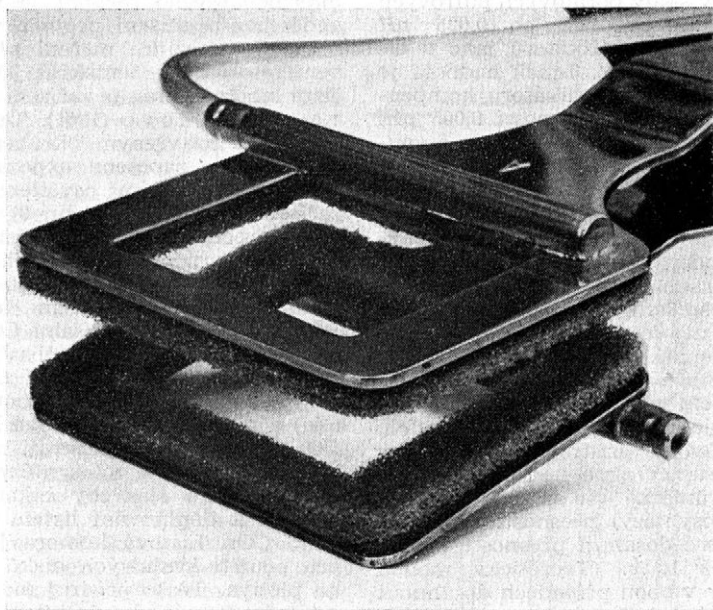
experimentálně zjistil a uvádí je ve své práci. Hodnotu P vypočítáme podle stavové rovnice plynů. Závislost pH bikarbonátového roztoku na obsahu CO_2 ve vzduchu můžeme pak pro praktické využití znázornit graficky (obr. 3).

Hodnota pH bikarbonátového roztoku

se stanovuje v terénu vizuálně kolorimetricky směsí barevných indikátorů pH (thymolové modři a kresolové červeně). Při potřebné zkušenosti je možno tímto způsobem určit pH s přesností asi $\pm 0,02$ až $0,03 pH$, což odpovídá chybě $\pm 5\%$ ve stanovení koncentrace CO_2 .

V poslední úpravě terénního přístroje je v kufříku z hliníku rozměrů 330 . 300 . 190 mm o celkové váze asi 9 kg (obr. 4 a 5) umístěno 6 měřicích jednotek a příslušenství: škála standardních roztoků v ampulích, zásobní bikarbonátový roztok s indikátorem pH, přírodní hadičky z PVC a listové komory.

můckou je tzv. Ansaugplatte, navržená německým autorem K o c h e m (1956). Jejím základem je plochá komůrka se zvýšenými okraji s malými otvory po celé ploše. Těmito otvory je odsáván všechny vzduch, ochuzený o CO₂ listem, který na této komoře je volně položen. Dobrým řešením kyvetového mikroklimatu, bohu-



6. Klešťová komora o ploše 12 cm²

Jako listové komory je možno použít klešťové komory (obr. 6) nebo jednoduché polyetylenové komory sáčkové. Vybavení oběma těmito typy komor vyhovuje prakticky pro většinu terénních prací. Je ovšem samozřejmé, že přístroj umožňuje použití jakékoli komory a je tedy na nás, abychom zvolili komoru nejlépe odpovídající cílům naší práce. Jediným omezením je tu výkon sacích pumpiček, podle něhož musíme volit rozměry komor, aby nedocházelo k ochuzení vzduchu o více než 25 % CO₂ (Ničiporovič, 1955) a tím ke hladovění listu.*) Stejně tak je ponecháno na naší vůli, jakým způsobem se vypořádáme s otázkou přehřívání listu v asimilační komoře, se vznikem kyvetového mikroklimatu. Při naší práci se nám při silné insolaci osvědčila filtrace dlouhovlnného tepelného záření skleněným filtrem. Jinou dobrou po-

žel však velmi složitým, je klimatizovaná komora Bosianova (1959) s regulovanou teplotou a vlhkostí vzduchu podle vnějších podmínek.

Listovým komorám a vedení pokusného vzduchu je zde věnováno více pozornosti, než je na první pohled nutné. Je to proto, že tyto otázky se týkají všech gazometrických metod, včetně moderních infraanalýzátorů, o nichž bude řeč později.

K vedení vzduchu od komory k přístroji je nutno používat hadiček z PVC, polyethylenů či jiného materiálu, málo propustného pro CO₂. Běžně používané hadičky gumové jsou pro CO₂ značně propustné a jsou tedy zdrojem závažných chyb a nespolehlivých výsledků.

A nyní k vlastní práci s přístrojem. Jak již bylo řečeno, sledovaný vzduch prochází probublávacím zařízením bikarbo-

*) Vzhledem k velmi silné závislosti intenzity fotosyntézy na koncentraci CO₂ ve vzduchu je i tato hodnota poměrně vysoká. Přesto je však pravděpodobně lépe riskovat malé hladovění listu, než zvyšovat chybu stanovení zmenšováním rozdílu v koncentraci CO₂ mezi kontrolním a pokusným vzduchem.

natovým roztokem s barevným indikátorem pH, který mění svou hodnotu pH podle koncentrace CO₂ ve vzduchu. Vizualním srovnáním se standardy stanovujeme pak pH bikarbonátového roztoku a tím koncentraci CO₂. Jako kolorimetrického standardu používáme v zájmu jednoduchosti metody škály borátových pufrových roztoků, odstupňovaných po 0,025 pH s touž koncentrací indikátorů jako v bikarbonátovém roztoku. Jejich hodnota je stanovena po přidání indikátoru kompenzačním pH-metrem s přesností 0,005 pH. Pufrové roztoky jsou zataveny v ampulích ze stejného skla a stejných rozměrů jako probublávací zařízení.

Závěrem popisu polního kolorimetrického přístroje bude jistě na místě srovnat jej s moderními, dnes již velmi rozšířenými infraanalýzátory. Účelem tohoto přístroje je spolehlivě a jednoduché stanovení intenzity fotosyntézy v terénu, kde máme též nemalé požadavky na váhu, rozměry a pohotovost přístroje. Stejně důležitým nárokem je i možnost snadné výroby přístroje i přímo na pracovištích. Z tohoto důvodu přístroj v uvedeném uspořádání samozřejmě nedosahuje svou přesností (průměrně ±10 až 20 % konečné hodnoty fotosyntézy) přesnosti infraanalýzátorů, které dosahují přesnosti v průměru ±5 až 10 %. (Teoreticky mohou ovšem chyby v obou případech dosáhnout i vyšších hodnot.) V polních podmínkách je však předčí nejen svou jednoduchostí, pohonem na baterie, vahou apod., nýbrž především několikanásobným počtem současných stanovení, na což klademe v polních měřeních zvláštní důraz. Na druhé straně ovšem vtipný Kaukův princip stanovení CO₂ ve spojení s objektivní fotokolorimetrií poskytuje možnosti sestrojení polního fotokolorimetrického přístroje, pracujícího s chybou menší.*) Ještě několik slov k otázce přesnosti stanovení intenzity fotosyntézy. Konečná chyba stanovení fotosyntézy je dána chybami ve stanovení CO₂ v kontrolním a ochuzeném vzduchu a chybou ve stanovení průtoku. Zvláště tato poslední chyba značně snižuje přesnost i nejmodernějších metod. Proto můžeme průměrnou 10%ní přesnost stanovení intenzity fotosyntézy považovat nejen za dostačující, ale přímo za výbornou.

Stanovení CO₂ podle pH bikarbonátového roztoku je možno využít i v laboratoři. Jednou možností je doplňkové zařízení k uvedenému polnímu přístroji (obr. 7, Čatský, 1960). Je to speciální pro-

bublávající zařízení, jehož spodní část tvoří válcovou kyvetu do běžných Langeho fotokolorimetrů, jimiž je vybavena prakticky každá šlechtitelská stanice. Tím je možno použít membránových pumpiček přístroje i v laboratoři a zvýšit celkovou přesnost metody. Měření extinkce bikarbonátového roztoku je možno provádět bez přerušení průtoku vzduchu.

Dalším využitím měření pH ke stanovení fotosyntézy, tentokrát již v přístroji čistě laboratorním, je zařízení Šestáková a Šetlíkova (1961). Tento přístroj pracuje s uzavřeným okruhem vzduchu, do něhož je zapojena expoziční komora se silným umělým osvětlením, chladicí zařízení a ventilátor (obr. 8). Během pokusu prochází malé množství vzduchu nepřetržitě pomocným okruhem pomocí malé membránové pumpičky, kde je speciálním fotokolorimetrem analyzováno. Při zjištění snížení obsahu CO₂ ve vzduchu je pak automaticky či ručně přidáno do okruhu určité množství CO₂ (rozkladem slabého roztoku bikarbonátu kyselinou) a tím upravena celková koncentrace CO₂ ve vzduchu v přístroji na normální hodnoty. Intenzita fotosyntézy je pak vyčíslena podle spotřeby bikarbonátového roztoku k doplňování listem spotřebovaného CO₂. Listová komora je upravena pro použití kruhových disků asimilačního pletiva. Tento přístroj má proti všem ostatním tu výhodu, že intenzitu fotosyntézy měříme současně jak podle spotřeby CO₂, tak podle přírůstku sušiny pokusných terčů (srovnáním s paralelními vzorky, které nebyly osvětleny).

Jako poslední z gazometrických metod si všimneme nejnovější gazometrické metody, která dnes již velmi rychle získává primát při studiu fotosyntézy, totiž infračervených analyzátorů. Princip práce infraanalýzátorů spočívá v tom, že některé plyny, mimo mnoho jiných též CO₂, velmi intenzivně pohlcují infračervené záření určité vlnové délky. U kysličníku uhličitého se jedná konkrétně o vlnové délky 2700 a 4200 mμ. Této vlastnosti využívá mnoho nejrůznějších analyzátorů v nejrozličnějších úpravách. Všimneme si toho typu infraanalýzátoru, který, jak se zdá, je pro stanovení CO₂ nejvhodnější a kterého využívají prakticky všechny přístroje, používané ke studiu fotosyntézy. Tento typ infraanalýzátoru se liší od ostatních typů tím, že jako receptoru infračerveného záření používá komory, naplněné tím plynem, který hodláme analyzovat, v našem případě tedy směsí CO₂

*) Takový přístroj dokončují pracovníci Biologického ústavu ČSAV (leden 1961). Je pravděpodobné, že na pražské stáži Mezinárodní putovní výstavy laboratorních přístrojů již bude vystaven.

s nějakým inertním plynem, nejčastěji dusíkem. Tím je zajištěn selektivní příjem infračerveného záření jen takové vlnové délky, kterou pohlcuje analyzovaný plyn. První přístroj tohoto typu, zvaný URAS (Ultrarotabsorptionsschreiber) zkonstruovali v letech 1937 a 1938 Luft a Lehrer (Luft, 1943). Dnes již infraanalýzátory vyrábějí desítky závodů na celém světě.

U infraanalýzátorů československé výroby (Průmyslový podnik místního hospodářství rady ONV v Pelhřimově*) probíhá stanovení CO_2 takto: Dva zářiče napájené sériově proudem ze sítě se žhají do temně červeného žáru, tj. asi na 600°C . Tok infračerveného záření z jednoho zářiče prochází kyvetou, již je prosáván analyzovaný vzduch, a vstupuje do jedné komory selektivního receptoru. Tok záření z druhého zářiče prochází druhou kyvetou při normálním použití naplněnou vzduchem bez CO_2 a vstupuje do druhé komory receptoru. Oba toky infrazáření jsou periodicky přerušovány otáčející se clonou. Komory receptoru jsou od sebe odděleny stěnou, která tvoří membránový kondenzátor. Procházející záření, v jedné kyvetě zeslabené absorpcí v plynu, vyvolává rozdíl tlaku ve spodních komorách receptoru, na něž kondenzátor reaguje změnou své kapacity. Tyto změny je možno vzhledem k přerušovanému rytmu dále převést zesilovačem na mikroampermetr zapisovače (obr. 9).

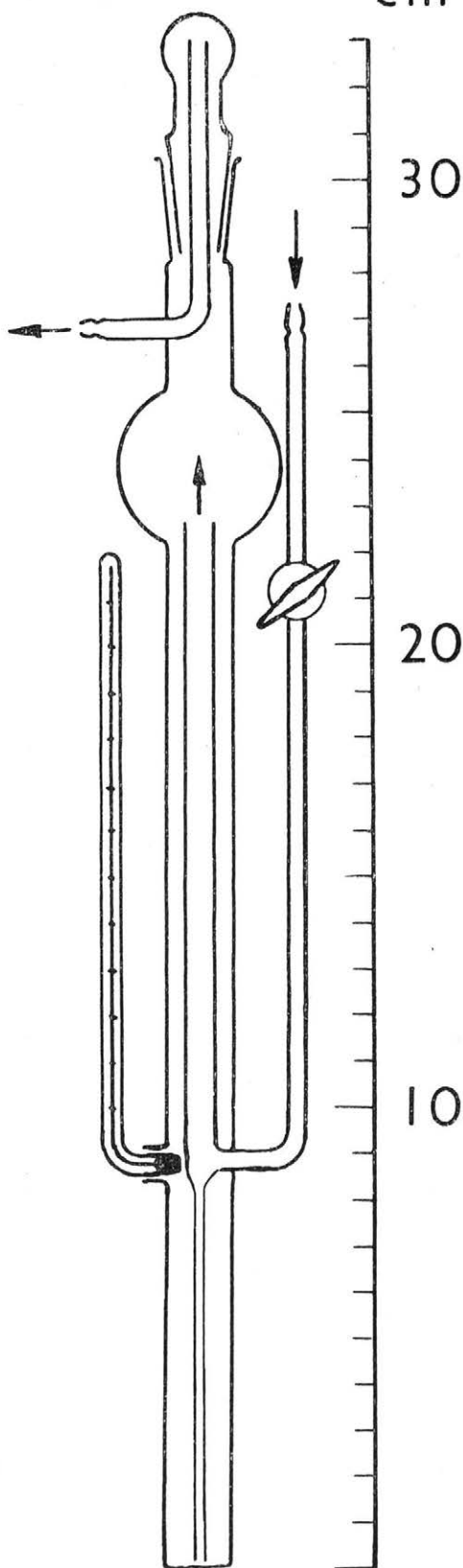
Pro velmi citlivé stanovení fotosyntézy je výhodné současné použití dvou analyzátorů, z nichž jeden měří absolutní koncentraci CO_2 v kontrolním vzduchu a druhý měří rozdíl v koncentracích CO_2 ve vzduchu kontrolním a vzduchu ochuzeném asimilujícím listem. Stupeň zesílení tohoto druhého analyzátoru je pak upraven tak, aby plná hodnota fotosyntézy, tedy ochuzení vzduchu o 25 % CO_2 tvořila plnou výchylku měřicího přístroje.

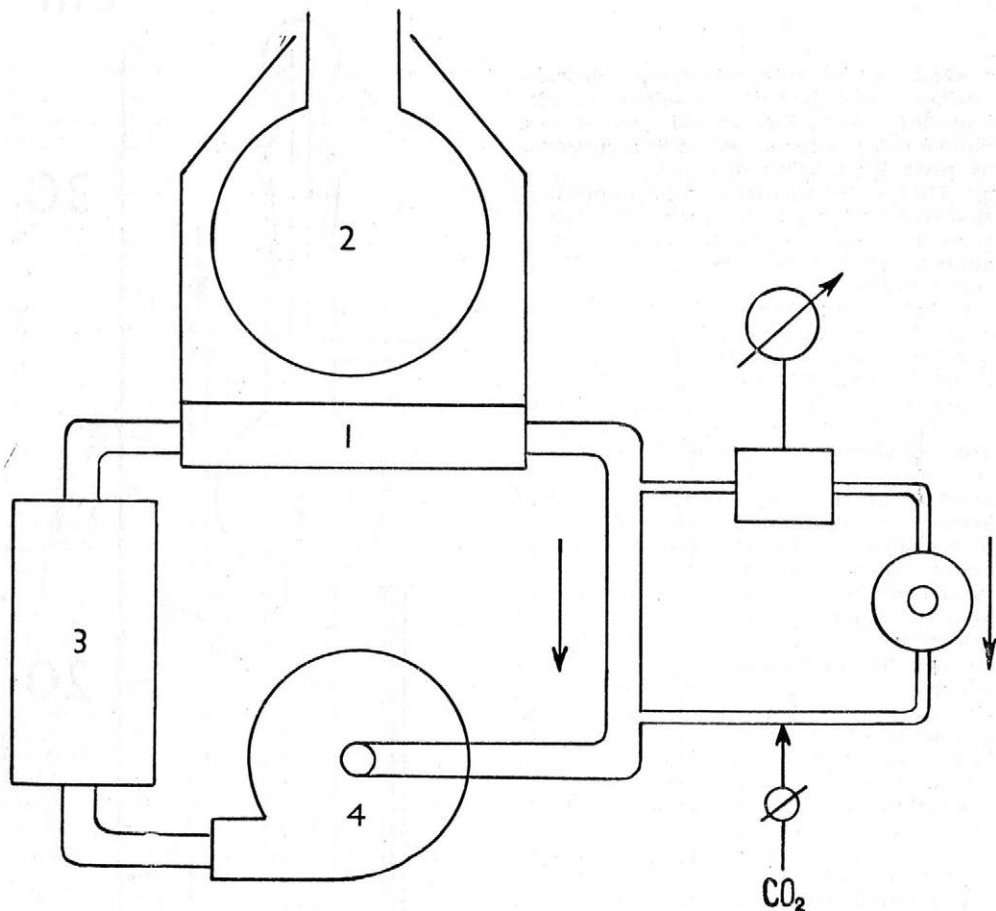
Další možností pro stanovení intenzity fotosyntézy je, jak již bylo řečeno v úvodu, měření přírůstku sušiny.***) Na tomto principu pracuje velmi důležitý přístroj, sloužící ke stanovení fotosyntetické kapacity asimilačního pletiva rostlin, navržený československými pracovníky Bartošem, Kubínem a Šetlíkem (1960, obr. 10). Pojem fotosyntetická kapacita

*) Velmi přesný typ infraanalýzátoru nové konstrukce (čs. patent) budou vyrábět od r. 1962 ZPA Nová Paka.

**) Přehled metod tohoto typu viz Šetlík, Bartoš a Kubín, 1958.

7. Proublávací zařízení pro Langeho fotokolorimetr (Čatský 1960)





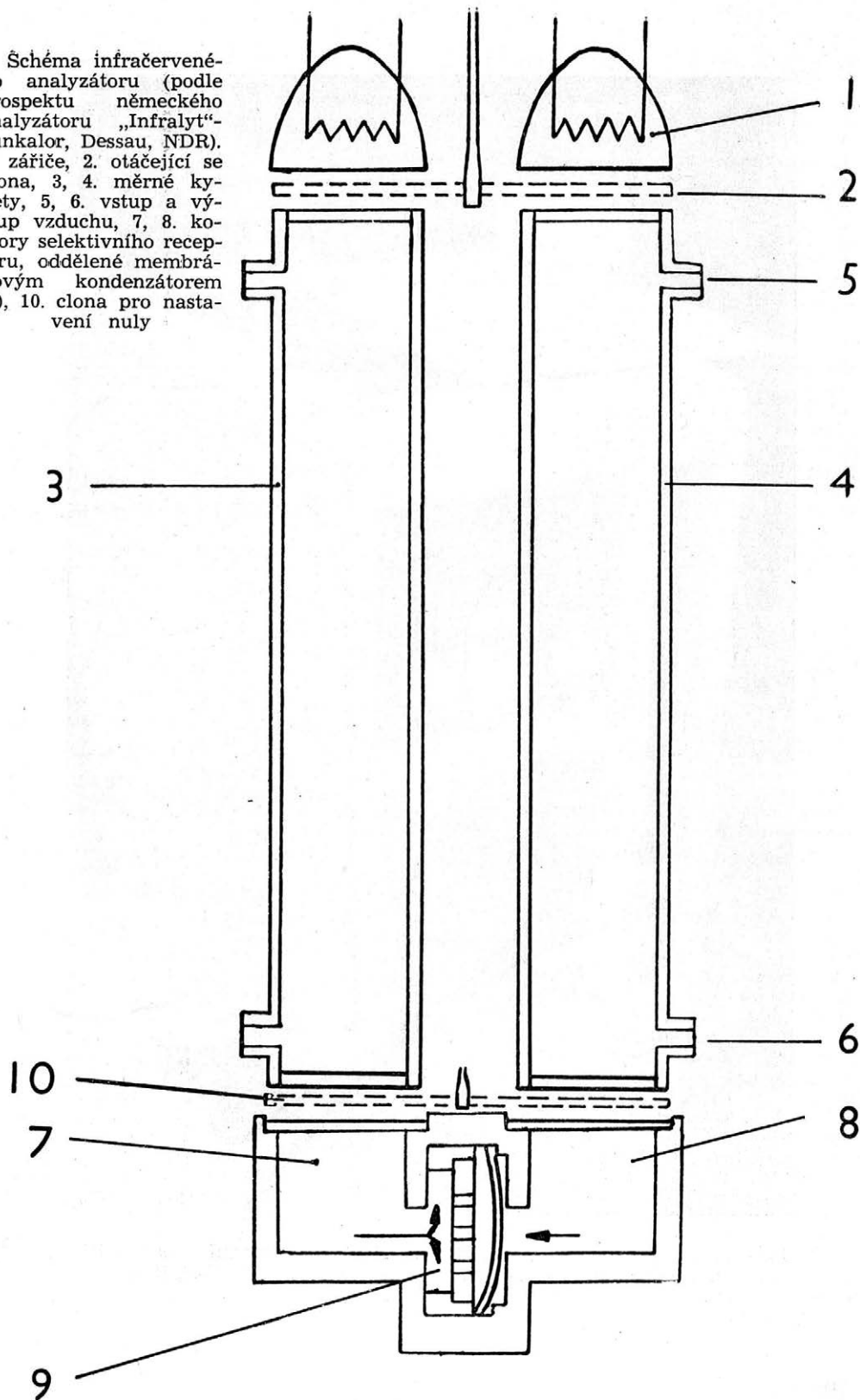
8. Schéma přístroje k laboratornímu stanovení intenzity fotosyntézy podle Šestáka a Šetlíka. 1. expoziční komora, 2. osvětlovací systém, 3. chladič, 4. ventilátor, vpravo uprostřed membránová pumpička, vpravo nahoře speciální fotokolorimetr s mikroampermetrem

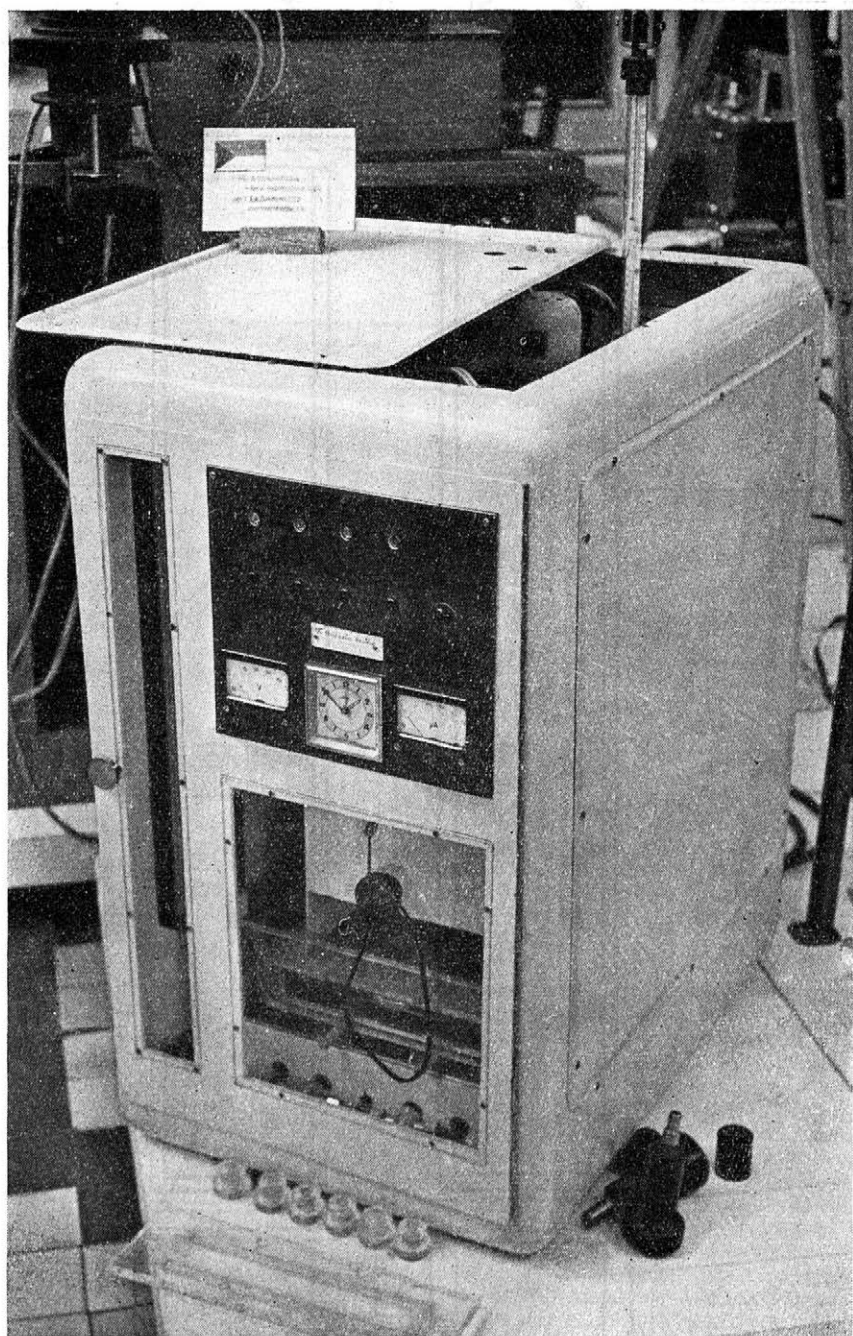
asimilačního pletiva navrhuji autoři označovat nejvyšší intenzitu fotosyntézy pouze asimilačního pletiva, tedy listového pletiva bez větších nervů, za optimálních podmínek světelných a teplotních, za nasycení pletiva vodou a buď za normální či optimální koncentrace kyslíčného uhlíkatého ve vzduchu. Při návrhu této metody si kladli autoři velmi obtížné cíle; metoda totiž měla pracovat s chybou nejvýše 5 % a jednotlivé výsledky již měly reprezentovat, charakterizovat určitý soubor sledovaných rostlin. Prvním cílem této metody bylo např. zjištění rozdílů v intenzitě fotosyntézy u jednotlivých odrůd některých kulturních plodin (Šetlík, Bartoš a Kubín, 1960).

Princip metody měření přírůstku sušiny je následující: odříznuté listy, jejichž fotosyntetickou kapacitu hodláme sledovat, se nechají ve tmě nasytit do plné turgescence. Poté se speciálním razidlem

z nich vysekají dva stejnocenné soubory kruhových terčů — kontrolní a pokusný. Kontrolní disky se dají ihned sušit a pokusné se exponují určitou dobu — bývá to 3–6 i více hodin —, umístěné v otvorech v plotně z houbovitého polyuretanu, z něhož se sytí vodou. Asimilační komora je při expozici klimatizována, to znamená, že jsou v ní udržovány optimální podmínky, především teplotní, určitá konstantní, většinou zvýšená koncentrace CO_2 a intenzivní osvětlení dosahující více než 80 000 lux. Po expozici jsou terče usušeny a z rozdílu sušiny terčů kontrolních a pokusných je vypočítána intenzita fotosyntézy. Při vhodně zvoleném způsobu odběru a počtu vzorků se neliší průměrná váha sušiny terčů pokusných a kontrolních na počátku pokusu o více nežli $\pm 0,5\%$. Průměrný přírůstek sušiny v terčích o 10 % může tedy být stanoven s přesností $\pm 5\%$.

9. Schéma infračerveného analyzátoru (podle prospektu německého analyzátoru „Infralyt“-Junkalor, Dessau, NDR). 1. zářiče, 2. otáčející se clona, 3, 4. měrné kytvety, 5, 6. vstup a výstup vzduchu, 7, 8. komory selektivního receptoru, oddělené membránovým kondenzátorem (9), 10. clona pro nastavení nuly





10. Přístroj podle Bartoše, Kubína a Šetlíka pro stanovení fotosyntetické kapacity asimilačního pletiva na Kyjevské stáži MPVP, 1960

Vzhledem k tomu, že přírůstek sušiny bývá prakticky vždy vyšší než 10 %, je dosažená přesnost též vyšší. Pro dosažení nejméně 5%ní přesnosti je nutno odebrat 200 až 500 terčků o průměru 8 nebo 12 mm do jednoho pokusu.

To je tedy krátce jednoduchý princip metody, ovšem obtížnější je konstrukce zařízení, které udržuje v asimilační komoře konstantní podmínky a intenzivní osvětlení. Víme, jak obtížné je např. dosáhnout v laboratoři osvětlení vysoké intenzity při přijatelné teplotě. V tomto přístroji je tohoto cíle dosaženo tím, že strop asimilační komory tvoří dno nádoby s protékající vodou, v níž je umístěna fotografická zrcadlová žárovka o příkonu 500 W. Stěny této nádoby jsou pokryty zrcadlem a tvoří tedy světelný kanál. Tím je prakticky veškerý světelný výkon žárovky, tj. 11 000 lumen, soustředěn na ozářovanou plochu.

V poslední době byla použitelnost této metody rozšířena i na trávy. Velmi vtipný postup pro divoké trávy byl propracován v Geobotanické laboratoři ČSAV v Brně (Rychnovská) ve spolupráci s autory původní metody (Bartoš, Kubín, Šetlík). Aplikace metody na obiloviny byla vypracována opět ve spolupráci s autory metody ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži (Nátr a Špidla). Oba postupy budou vbrzku publikovány (Biol. Plant.).

Poněkud zvláštní skupinu metod na stanovení fotosyntézy tvoří metody, pracující s radioaktivním uhlíkem — C^{14} . Jejich zvláštnost spočívá především v tom, že jejich použití u nás je vázáno poměrně přísnými předpisy, jimiž je použití C^{14}

při polních stanoveních fotosyntézy prakticky vyloučeno. Kromě toho využití C^{14} ke stanovení intenzity fotosyntézy nám neposkytuje ani vyšší přesnost měření, ani fyziologicky lepší podmínky pro rostlinu (zde pochopitelně nebereme v úvahu studium mechanismu fotosyntézy, kdy použití C^{14} je zcela na místě). Přehled metod s radioaktivním uhlíkem uvádějí Zalenskij, Semichatova a Vozněsenskiij (1955). Z novějších přístrojů tohoto typu je možno uvést sovětský přístroj IFP 1 (obr. 11), který je konstruován pro použití v terénu.

Závěrem tohoto přehledu nových přístrojů na stanovení intenzity fotosyntézy je jistě vhodné upozornit na některé obecné poznatky. Přístrojů a metod stanovení intenzity fotosyntézy je velmi mnoho, dobrých i méně dobrých. Přesto však bezesporu neexistuje a zřejmě ještě dlouho nebude existovat přístroj, který by vyhovoval všem požadavkům a cílům všech prací, zabývajících se fotosyntézou z nejrůznějších hledisek. Nebylo by ani správné pokoušet se o konstrukci takového univerzálního přístroje, který by jistě, jak známe z jiných oborů, pracoval méně dobře, než speciální přístroje, určené k řešení otázek určitého charakteru. Proto ani nelze přístroje, uvedené v tomto přehledu, nějak vzájemně srovnávat. Všechny mají své přednosti a své nedostatky jako konečně každá metoda, jíž ve vědě používáme. Přístroje, navržené a používané československými pracovníky, jsou však voleny tak, aby se jejich výsledky vzájemně doplňovaly a aby nám tak umožnily co nejspolehlivější řešení našich problémů.

Souhrn

Přehled informuje především pracovníky zemědělského výzkumu o nových přístrojích a metodách na stanovení intenzity fotosyntézy. Autor popisuje zejména přístroje a metody, navržené a používané československými pracovníky; zmiňuje se však i o nových přístrojích zahraničních. Zvláštní důraz je při tom kladen na přístroje, vystavované na Mezinárodní putovní výstavě laboratorních přístrojů a měřidel, používaných v zemědělském výzkumu, na niž se čs. přístrojům ke studiu fotosyntézy dostalo cenného uznání.

Z polních gazometrických přístrojů je uváděn kolorimetrický přístroj podle Čatského a Slavíka, jehož konstrukci, teoretický princip i praktické použití autor podrobně popisuje. Přístroj

pracuje na základě vizuálně kolorimetrického stanovení pH bikarbonátového roztoku, jež indikuje koncentraci CO_2 ve vzduchu, který je s tímto roztokem v rovnováze. Pro srovnání jsou uváděny dva přístroje sovětské, pracující na základě titračního, resp. konduktometrického stanovení CO_2 po jeho absorpci v louhu. Dále je popisován čs. přístroj podle Šetlíka a Šetlíka, zjišťující fotokolorimetricky spotřebu CO_2 z uzavřeného okruhu vzduchu. Stálá koncentrace CO_2 v tomto okruhu je zajištěna dodáváním CO_2 rozkladem bikarbonátového roztoku kyselinou. Ze spotřeby bikarbonátového roztoku vypočítávají autoři intenzitu fotosyntézy. Dalším popisovaným gazometrickým přístrojem je infračervený analyzátor ply-



11. Sovětský přístroj IFP-1 pro polní stanovení intenzity fotosyntézy radioaktivním uhlíkem C^{14} . Vpředu je speciální listová asimilační komora Semeněnkova (1957) se šedým stupňovitým klínem, určená k rychlému stanovení závislosti fotosyntézy na intenzitě světla. (Ze stáže MPVP v Kyjevě 1960)

nů, navržený německými pracovníky a nyní sériově vyráběný též v ČSSR. Z přímých metod stanovení fotosyntézy informuje autor o čs. metodě stanovení fotosyntetické kapacity asimilačního pletiva podle Bartoše, Kubína a Šetlíka. Tento přístroj je konstruován pro použití disků, vyseknutých z pokusných listů a sycených během expozice vodou z houbovité polyuretanové plotny. Intenzita fotosyntézy je stanovována z přírůstku

sušiny osvětlených disků srovnáním s paralelním vzorkem disků neosvětlených. Závěrem upozorňuje autor stručně na možnost použití radioaktivního C^{14} ke stanovení fotosyntézy v polních podmínkách v sovětském přístroji IFP-1. Kromě popisu a zhodnocení uvedených přístrojů upozorňuje autor na některé obecné problémy stanovení fotosyntézy jak z hlediska metodiky, tak i interpretace výsledků.

Literatura

1. Alvik G.: Über Assimilation und Atmung einiger Holzgewächse im west-norwegischen Winter. Meddel. Nr. 22 fra Vestlandets Forstlige Forsøksstation 6, 266 str., Bergen 1939. — 2. Bartoš J., Kubín Š., Šetlík I.: Dry weight increase of leaf disks as a measure of photosynthesis. Biol. Plant. 2 : 201-215, 1960. — 3. Bosian G.: Zum Problem des Küvettenklimas: Temperatur und Feuchteregulierung. Ber. dtsh. bot. Ges. 72 : 391-397, 1959. — 4. Čatský J.: Zur Frage der pH-Bestimmung bei colorimetrischen Assimilationsmessungen. Planta 55 : 381-389, 1960. — 5. Čatský J., Slavík B.: Eine neue Anwendung der CO_2 -Bestimmung nach Kauko zu Assimilationsmessungen. Planta 51 : 63-69, 1958a. — 6. Čatský J., Slavík B.: Modifikace Alvikovy metody stanovení intenzity fytyntesy v polních podmínkách. Sborník ČSAZV - Rostl. výroba 4 : 69-82, 1958b. — 7. Čatský J., Slavík B.: Polevoj pribor dlja opredelenija intensivnosti fotosintéza. Biol. Plant. 2 : 107-112, 1960. — 8. Egle K.: Methoden der Photosynthesemessung. Landpflanzen. V Hdb. d. Pflanzenphysiologie V/1 : 115-163, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1960. — 9. Ivanov L. A., Kossovič N. L.: Polevoj metod opredelenija fotosintéza v assimiljacionnoj kolbe. Bot. Ž. 31 (5) : 3-12, 1946. — 10. Kauko Y.: Zur Bestimmung der Kohlensäure in der Luft mit Hilfe von pH-Messungen. Angew. Chem. 47 : 164-167, 1934. — 11. Koch W.: Eine neue Methode zur Lösung des Küvettenproblems bei der Registrierung des Gaswechsels. - Naturwiss. 43 : 64, 1956. — 12. Lange O. L.: Zur Methodik der kolorimetrischen CO_2 -Bestimmung nach Alvik. Ber. dtsh. bot. Ges. 69 : 49-60, 1956. — 13. Lieth H.: Grenzen und Anwendungsmöglichkeiten der colorimetrischen CO_2 -Bestimmung. Planta 51 : 705-721, 1958. — 14. Luft K. F.: Über eine neue Methode der registrierenden Gasanalyse mit Hilfe der Absorption ultraroter Strahlen ohne spektrale Zerlegung. Z. techn. Phys. 24 : 97-104, 1943. — 15. Ničiporovič A. A.: O metodach učeta i izučenija fotosintéza kak faktora urožajnosti. Tr. Inst. Fiz. Rast. im. Timirjazeva 10 : 210-249, 1955. — 16. Novickij J. I.: Pribor dlja izučenija fotosintéza s pomoščju C^{14} v toke vozducha. Fiziol. Rast. 3 : 574-578, 1956. — 17. Počinok Ch. N.: Ustanovka dlja gazometričeskogo opredelenija fotosintéza v jestjestvennych uslovijach. Fiziol. Rast. 5 : 200-205, 1958. — 18. Semenko V. E.: Kamera s nejtraľnym optičeskim stupenčatym klinom dlja sňatija svetovych krivych fotosintéza. Fiziol. Rast. 4 : 476-483, 1957. — 19. Šesták Z.: Nové metody studia fotosyntézy zemědělských rostlin. Vesmír (Praha)

39:173-174, 1960. — 20. Šesták Z., Šetlík I.: Rukopis, připravený pro čas. Planta, 1961. — 21. Šetlík I.: Polní metody pro stanovení intenzity fyotosynthesy. V Praktiku fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství: 327-376, Praha 1954. — 22. Šetlík I., Bartoš J., Kubín Š.: Methody studia fotosynthesy kulturních rostlin I. Přehled zahr. zem. lit. (Praha) 8 (8):1009-1016, 1958. — 23. Šetlík I., Bartoš J.: Kubín Š.: Photosynthesis in leaf disks as a measure of photosynthetic capacity in crop plants. Biol. Plant 2:292-307, 1960. — 24. Vozněsenskiij V. L.: Izmerenije intensivnosti fotosintěza po elektroprovodnosti pogloščajuščego rastvora ščeloči. Tr. Bot. Inst. AN SSSR ser. IV., Eksper. Bot., č. 14, 1958. (cit. Zalenskij 1959). — 25. Zalenskij O. V.: Obzor metodov izučeniija fotosintěza nazemnyh rastěnij. V Polevaja geobotanika, sv. 1:245-311, Moskva-Leningrad 1959. — 26. Zalenskij O. V., Semichatova O. A., Vozněsenskiij V. L.: Metody primeněniija radioaktivnogo ugleroda C^{14} dlja izučeniija fyotosintěza. - Moskva-Leningrad 1955.

Новые приборы и методы определения интенсивности фотосинтеза культурных растений

Обзор информирует главным образом работников сельскохозяйственного научного исследования о новых приборах и методах определения интенсивности фотосинтеза. Автор описывает прежде всего приборы и методы, предложенные и применяемые чехословацкими работниками, однако он упоминает и о новых зарубежных приборах. Особое значение при этом придается приборам, выставленным на Международной передвижной выставке приборов и средств измерения, применяемых при исследованиях в сельскохозяйственных научных учреждениях, на которой чехословацкие приборы для изучения фотосинтеза получили высокую оценку.

Из полевых газометрических приборов упоминается колориметрический прибор Чатского и Славика, конструкцию которого, теоретический принцип и практическое применение автор подробно описывает. Прибор работает на принципе глазомерного колориметрического определения pH бикарбонатного раствора, который указывает концентрацию CO_2 в воздухе, находящимся в равновесии с этим раствором. Для сравнения приводятся два советских прибора, работающих на принципе титрационного и кондуктометрического определения CO_2 после его абсорбции в щелочи. Далее описывается чехословацкий прибор Шестака и Шетлика, при помощи которого фотоколориметрическим путем определяется расход CO_2 в закрытом объеме воздуха. Постоянная концентрация CO_2 в этом объеме обеспечивается поставлением CO_2 за счет разложения бикарбонатного раствора кислотой. Из расхода бикарбонатного раствора авторы вычисляют интенсивность фотосинтеза. Следующим описываемым газометрическим прибором является инфракрасный анализатор газов, предложенный немецкими работниками, в настоящее время уже серийно выпускаемый и в ЧССР. Из прямых методов определения фотосинтеза автор информирует о чехословацком методе определения фотосинтетической мощности ассимиляционной ткани по Бартошу, Кубину и Шет-

лику. Этот прибор сконструирован для применения дисков, вырезанных из подопытных листьев и насыщаемых во время экспозиции водой из губчатой полиуретановой плиты. Интенсивность фотосинтеза определяется по приросту сухого вещества освещенных дисков путем сравнения с параллельным образцом неосвещенных дисков. В заключении автор вкратце упоминает о возможности применения радиоактивного C^{14} для определения фотосинтеза в полевых условиях в советском приборе ИФП-1. Кроме описания и оценки указанных приборов автор обращает внимание на некоторые общие проблемы, связанные с определением фотосинтеза как в отношении методики, так и интерпретации результатов.

Neue Geräte und Verfahren zur Feststellung der Intensität der Photosynthese bei Kulturpflanzen

Es handelt sich um eine für landwirtschaftliche Forschungsfachleute bestimmte Übersicht der modernen Geräte und Verfahren zur Feststellung der Intensität der Photosynthese. Es werden vor allem Geräte und Verfahren beschrieben, die von den tschechoslowakischen Forschern entworfen sind und angewendet werden, doch werden auch neue Geräte ausländischer Herkunft erwähnt. Besonders hervorgehoben werden diejenigen Geräte, die auf der Internationalen Wanderausstellung der Laboratoriumsgeräte und Messinstrumente ausgestellt waren und in der Landwirtschaft Verwendung finden. Die tschechoslowakischen Exponate zum Studium der Photosynthese haben sich bei dieser Gelegenheit eine wertvolle Anerkennung erworben.

Unter den gasanalytischen Feldinstrumenten wird das colorimetrische Gerät nach Čatský und Slavík erwähnt, dessen Konstruktion, theoretische Grundlage und praktische Anwendung eingehend beschrieben werden. Das Gerät arbeitet mit der visuellen colorimetrischen pH -Bestimmung einer Bikarbonatlösung. Diese dient als Indikator der CO_2 -Anreicherung in der Luft, die mit der Lösung im Gleichgewicht steht. Zum Vergleich werden zwei sowjetische Geräte hinzugezogen, die auf dem Prinzip der Titrations — bzw. konduktometrischen Bestimmung des in Lauge absorbierten CO_2 beruhen. Ferner wird ein tschechoslowakisches Gerät nach Šesták und Šetlík erwähnt, das den CO_2 -Verbrauch innerhalb eines abgeschlossenen Luft- raumes photocolorimetrisch bestimmt. Die stabile CO_2 -Anreicherung dieses Luft- raumes wird durch die Nachlieferung von CO_2 gesichert, das durch Zersetzung einer Bikarbonatlösung mittels einer Säure gewonnen wird. Die Intensität der Photosyn- these wird dann aus dem Verbrauch der Bikarbonatlösung errechnet. Ein weiteres gasometrisches Gerät stellt der Infrarotanalysator dar, der von deutschen Fachleuten stammt und derzeit auch in der Tschechoslowakei serienweise erzeugt wird. Hin- sichtlich der direkten Verfahren zur Bestimmung der Photosynthese wird über die tschechoslowakische Bestimmungsmethode der photosynthetischen Kapazität der Assimilationsgewebe nach Bartoš, Kubín und Šetlík berichtet. Dieses Gerät arbeitet mit scheibenförmigen Blattausschnitten. Diese Versuchsausschnitte werden während der Exposition mit Wasser gesättigt, das in einer schwammartigen Polyuretanschicht enthalten ist. Die Intensität der Photosynthese wird aus dem Trockensubstanzzu-

wachs belichteter im Vergleich mit der Trockensubstanz nichtbelichteter Scheiben errechnet. Zum Schluß wird noch die mögliche Anwendung von radioaktiven C^{14} zur Bestimmung der Photosynthese im Terrain mit dem sowjetischen Gerät IFP-1 kurz gestreift. Außer der Beschreibung und Bewertung der oberwähnten Geräte verweist der Vf. auf einige allgemeine Probleme der Bestimmung der Photosynthese vom Gesichtspunkt sowohl der Methodik als auch der Interpretation erzielter Ergebnisse.

Moravec J., Kvasnička S.: Tržní hodnoty válcovitých karotek (<i>Daucus carota</i> L.) světového sortimentu Товарные качества цилиндрической каротели мирового сортамента Die Marktwerte der zylindrischen Karotten (<i>Daucus carota</i> L.) der Welt-sortimentes	731
---	-----

Váša M.: Využití máčirenských kalů k hnojení zimního zelí Использование моченцовых калов для удобрения зимой белокочанной капусты Ausnutzung des Leinrösteschlammes zur Düngung von Winterkohl	745
--	-----

Dufek J.: Vliv spodní závlahy na kvalitu sadby a výnosy u některých druhů zeleniny Влияние подпочвенного полива на качество и урожай некоторых видов овощей Einfluß der Untergrundbewässerung auf Qualität und Erträge einiger Gemüsearten	759
--	-----

Vlček F.: Příspěvek k hnízdové výsadbě raných polních brukví К вопросу гнездового посева скороспелой репы полевой Beitrag zur Nestpflanzung von frühen Feldkohlrüben	771
--	-----

Přehled

Čatský J.: Nové přístroje a metody ke stanovení intenzity fotosyntézy kulturních rostlin Новые приборы и методы определения интенсивности фотосинтеза культурных растений Neue Geräte und Verfahren zur Feststellung der Intensität der Photosynthese bei Kulturpflanzen	781
--	-----

Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba vydává Československá akademie zemědělských věd. Uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. — Vychází měsíčně. — Celoroční předplatné Kčs 216,—. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 577-41. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. — Objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, třída Obránců míru 2, Brno. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad - vývoz tisku, Štěpánská 27, Praha 1. — Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-02*11154

VĚDECKÉ PRÁCE VÝZKUMNÉHO ÚSTAVU ROSTLINNÉ VÝROBY V PRAZE - RUZYNI

Československá akademie zemědělských věd vydala ve Státním zemědělském nakladatelství ročenku Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni. Kolektiv autorů za vedení vědeckého redaktora inž. J. Holienky, který současně napsal předmluvu, uveřejňuje tyto práce:

R. Pleticha: Fluorimetrická měření k otázce náhrady enzymatické digesce kyselou hydrolýzou při stanovení celkového thiaminu v přirozeném materiálu.

J. Holienka: Intenzivnost morfologické proměnlivosti při přetváření ozimé pšenice na jarní.

E. Troníčková: Skladovatelnost mořených zeleninových semen.

J. Prugar, E. Gasparini: Studium změn vlastností pšeničného lepku při skladování zrna a mouk různé kvality v laboratorních podmínkách.

V. Černý, J. Prugar: Vliv víceletých pícnin na některé technologické vlastnosti následných plodin.

V. Beran: K seti vojtěškotravních směsek do krycí plodiny a bez ní.

T. Dohnal: Výsledek průzkumu vinohradnických obcí v pražském rajónu.

V. Hubáček: Zhodnocení některých způsobů obdělávání a spou vinic.

E. Skalská: Roční změny v obsahu dusíku, fosforu a draslíku v nadzemních orgánech červeného rybízu jako podklad pro stanovení doby hnojení.

Z. Facek: Struktura půdy a její dynamika.

J. Němeček, J. Janovský: Půdy pahorkatinné oblasti jižních Čech.

I. Ujevič: Studium vlivu různých teplot na semeno fazolu a mycelium houby *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Bri. et Cav.

S. Škopek: Zkušenosti ze zavádění výsledků výzkumu do praxe.

Zájemci si mohou Vědecké práce VÚRV — ČSAZV objednat přímo ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Ruzyni.

Cena kart. výtisku je 22,50 Kčs.