Fumure sans apport d'acide en cultures de tomates hors sol

Les acides tel que l'acide nitrique ou l'acide phosphorique sont largement utilisés en culture hors sol pour adapter le pH des solutions nutritives. Ils sont très efficaces pour diminuer le pH mais leur manipulation est dangereuse. La firme Hauert a suggéré d'ajuster le pH avec du nitrate d'ammonium liquide (Amonit liquide).

C. Gilli, P. Sigg, O. Ahmed, J. M. Gillioz, Agroscope Changins-Wädenswil, Centre des Fougères, 1964 Conthey
H. P. Wegmüller et C. Heckly, Hauert SA, 3257 Grossafoltern

Avec recyclage complet

En 2005, le Centre des Fougères a mené un essai de fumure en culture hors sol de tomate, sans adjonction d'acide, avec recyclage complet de la solution nutritive. Pour la ferti-irrigation un système relativement simple a été utilisé. La solution nutritive est apportée à l'aide de deux injecteurs proportionnels Dosatron montés en parallèle et pompant respectivement dans deux bacs. Afin de suivre au mieux les normes de fumure tout au long de la culture, une combinaison

de deux engrais de base a été employée (engrais Hauert-Start et engrais Hauert-Production). La formulation de ces engrais pour la pratique est encore en phase de réalisation. Ces engrais sont placés dans un bac. Dans un autre bac, l'azote a été apporté sous forme de nitrate de chaux et de nitrate d'ammonium (Amonit liquide). Les besoins en oligo-éléments sont couverts par l'apport d'un mélange standard (Hauert SP-Hors sol) dans ce deuxième bac. Pour y éviter la précipitation de la chaux, un acidifiant a été ajouté (Hauert Aqua-balance). L'équilibre choisi pour la composition de la solution nutritive est celui proposé dans «Les données de base pour la fumure des cultures de légumes, de fleurs et de fraises sur substrat», édition 2005.

Organisation de la culture

La variété Climberley greffée sur Maxifort a été choisie pour cette étude. La densité de plantation était de 2,1 plantes/m². La plantation a eu lieu le 21 avril sur pains de Palmeco Mix (substrat à base de fibres de coco). La récolte a débuté le 27 juin. La culture

Tab. 1. Proportion des engrais de base en fonction du stade de culture des tomates (Système hors sol, avec recyclage de l'eau, sans adjonction d'acide minéral; source: Hauert HBG SA).

Tab. 1. Anteile der Grunddünger in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium der Kultur (Hors-Sol-Anbau mit recycelter Nährlösung ohne Säurezusatz; Quelle: Hauert HBG SA).

	Semaine de culture / Kulturwoche					
	0	3	8	20	25	33
Hauert Start (kg)	64	33	29	16	0	0
Hauert Production (kg)	0	53	55	77	114	114

s'est terminée le 23 novembre.

Les ferti-irrigations sont déclenchées soit d'après une horloge (irrigations fixes), soit d'après le rayonnement mesuré par un solarimètre. L'objectif de drainage est d'environ 30% du volume d'irrigation.

La récolte a été effectuée en grappe taillée à six fruits, à raison d'un à deux passages par semaine.

Suivi du pH et de l'électro-conductivité (EC)

La quantité d'azote apportée dépend de l'équilibre préconisé dans les données de base. Elle évolue en début de culture, puis peut-être modifiée si la charge en fruits est élevée (tab. 1). L'équilibre entre l'ammonium, apporté sous forme d'Amonit liquide, et le nitrate de chaux dépend de la dureté de l'eau (tab. 2). Le ratio N-NH₄:N-NO₃ est modifié pour obtenir un pH acceptable. Dans cet essai, ce ratio a varié de 4 à 50 %.

Pour les besoins de l'essai, des contrôles journaliers du pH et de l'EC ont été effectués à différents niveaux du système d'irrigation: au goutteur, au retour du drainage (avant le bac de mélange) et en sortie des Dosatrons (solution fraîche).

Les solutions récupérées lors des contrôles, à ces différents points, ont été stockées par période d'une semaine puis envoyées pour analyse au laboratoire Hauert. Dans la pratique une analyse au goutteur toutes les trois semaines, comme dans toutes les cultures hors sol, devra être effectuée. Le pH moyen journalier de la solution au goutteur a varié entre 5,6 et 7,6, et

au drainage entre 4,4 et 7,8. Cela n'a pas eu d'effet négatif sur la culture. À partir de mi-juin, la valeur du pH au drainage et au goutteur s'est stabilisée entre 5 et 6.

L'EC au goutteur a varié autour de la valeur recommandée, soit 1,6 mS/cm. Mais d'un jour à l'autre les fluctuations ont été importantes (entre 1,4 et 3 mS/cm). Au drainage, l'EC a varié entre 4,4 et 7,8 avec une valeur moyenne de 5,7. Une des explications à ces fluctuations importantes pourrait être la qualité de l'eau du réseau. La culture a supporté ces variations.

Rendements

Pour la période de récolte, du 27 juin au 23 novembre soit 150 jours, le rendement cumulé moyen de tomates commercialisables est de 27,8 kg/m², soit 0,185 kg/m² par jour de récolte. Par conséquent, les rendements obtenus dans cet essai avec utilisation d'engrais complets et sans adjonction d'acide nitrique, sont tout à fait comparables aux rendements des cultures de tomates hors sol avec adjonction d'acide et utilisation d'engrais simples (0,173 kg/m² par jour de récolte dans la serre standard).

Qualité

Trois analyses qualitatives de fruits ont été effectuées durant la période de production. Si on compare les résultats avec ceux obtenus dans la serre avec apport d'acide (tab. 3, v. p. 15), on constate que lors de l'analyse du 26 juillet, la qualité des fruits dans les deux serres est comparable. Par

Tab. 2. Solution d'azote et d'oligo-éléments, pour 1000 l de solution. Exemples pour différentes duretés de l'eau d'après Hauert HBG SA.

Tab. 2. Zusammensetzung der Nährlösung für Stickstoff und für die Spurenelemente in 1000 l Nährlösung. Beispiel für verschiedene Wasserhärtegrade gemäss Hauert HBG SA.

	Semaine de culture / Kulturwoche			
	0	3	8	dès / ab 20
Dureté de l'eau / Wasserhärte °dF = 0				
Nitrate de chaux (kg) Kalkstickstoff (kg)	85	80	70	68
Amonit (180 g N/l) (l)	0	0	0	0
SP-Hors sol (kg)	1,2	1,2	1,2	1,2
Dureté de l'eau / Wasserhärte °dF = 10				
Nitrate de chaux (kg) Kalkstickstoff (kg)	45	40	35	35
Amonit (180 g N/l) (l)	35	35	30	30
SP-Hors sol (kg)	1,2	1,2	1,2	1,2
Dureté de l'eau / Wasserhärte °dF = 15				
Nitrate de chaux (kg) Kalkstickstoff (kg)	15	15	15	15
Amonit (180 g N/l) (l)	60	55	50	45
SP-Hors sol (kg)	1,2	1,2	1,2	1,2

Tab. 3. Résultats d'analyses qualitatives des tomates.

Tab. 3. Ergebnisse der qualitativen Analyse der Tomaten.

Régulation du pH <i>pH-Regulierung</i>	Fermeté <i>Festigkeit</i> (indice Durofel) (<i>Durofel-Index</i>)	Teneur en sucres <i>Zuckergehalt</i> (°Brix) (°Brix)	Acidité <i>Säuregehalt</i> (g ac. citr./l) (<i>gZitr.-säure/l</i>)
Résultats d'analyses du / <i>Analyseergebnisse vom 7.7.2005:</i>			
avec Amonit liquide <i>mit Amonit-Lösung</i>	53	4,7	4,1
avec acide <i>mit Säurezusatz</i>	61	5,1	4,8
Résultats d'analyses du / <i>Analyseergebnisse vom 25.7.2005:</i>			
avec Amonit liquide <i>mit Amonit-Lösung</i>	59	5,1	4,8
avec acide <i>mit Säurezusatz</i>	61	5,1	4,7
Résultats d'analyses du / <i>Analyseergebnisse vom 22.8.2005:</i>			
avec Amonit liquide <i>mit Amonit-Lösung</i>	56	4,6	4
avec acide <i>mit Säurezusatz</i>	67	5,1	4,7

contre, le 7 juillet et le 23 août, les fruits de la serre avec apport d'acide sont nettement plus fermes, plus sucrés et plus acides donc de qualité meilleure.

Conclusion

Les engrais complets avec correction du pH par adjonction d'ammonite liquide peuvent être utilisés en culture de tomate hors sol, avec recyclage de la solution nutritive. Les rendements obtenus dans ces conditions se situent dans la plage de ceux obtenus en culture de tomate hors sol avec ad-

jonction d'acide et utilisation d'engrais simples.

Ce système peut être utilisé par des producteurs réticents à préparer leur solution nutritive avec des engrais simples et à manipuler de l'acide sur leur exploitation. Comme tout système de fumure en culture hors sol, il nécessite un suivi régulier. Une attention particulière devra être portée sur la qualité de l'eau d'irrigation.

Cet article paraîtra, prochainement, in extenso dans la Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture. ■

Düngung ohne Säurezusatz im Hors-Sol-Anbau

Im Hors-Sol-Anbau werden Phosphor- oder Salpetersäure verwendet, um den pH-Wert der Düngerlösungen anzupassen. Mit dem Produkt Amonit-Lösung der Firma Hauert besteht die Möglichkeit, den Umgang mit starken Säuren zu umgehen. Am *Centre des Fougères* in Conthey wurde das Produkt in einer Tomatenkultur (Sorte Climberley, veredelt auf Maxifort) getestet. Zur Versorgung der Kultur mit den Grundnährstoffen wurden zwei Dünger kombiniert, wobei die Mengen je nach Stadium der Kultur variierten (Tab. 1, s. S. 14). Stickstoff wurde über die Ammonit-Lösung als Ammonium und über Kalkstickstoff als Nitrat der Nährlösung beigemischt. Das Verhältnis der beiden N-Formen richtete sich nach der Härte des Wassers und dem Entwicklungsstadium der Pflanzen (Tab. 2, s. S. 14). Nach anfänglichen, starken Schwankungen blieb der pH-Wert ab Mitte Juni stabil zwischen 5 und 6. Der Wert für die elektrische Leitfähigkeit blieb während der Kultur bei 1,6 mS/cm. Es zeigte sich aber im Versuch, dass schwankende Wasserqualitäten den Wert für die elektrische Leitfähigkeit stark variieren liessen.

Die Tomatenerträge, die in dieser Kultur erzielt wurden, waren vergleichbar zu denen in einer anderen Tomatenkultur, bei der der pH-Wert der Nährlösung konventionell mit Säure reguliert wurde. Allerdings war die Qualität der Tomaten Anfang Juli und Ende August deutlich schlechter als die der Tomaten, die mit Säurezusatz gedüngt worden waren (Tab. 3).

Die Autoren schliessen aus dem Versuch, dass das Produkt Amonit-Lösung in Hors-Sol-Nährlösungen verwendet werden kann, um den pH-Wert anzupassen. Wichtig seien aber die regelmässige Pflege des Systems sowie die Überwachung der Qualität des Bewässerungswassers.