

オゾンがインゲンマメの収量に及ぼす影響に関する研究

誌名	農業および園芸 = Agriculture and horticulture
ISSN	03695247
著者名	三浦,周行
発行元	[発行元不明]
巻/号	93巻8号
掲載ページ	p. 660
発行年月	2018年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



オゾンがインゲンマメの収量に及ぼす影響に関する研究

三浦周行*

〔キーワード〕: 光合成, CO₂, 飽差, 気温, 昼夜

インゲンマメは光化学オキシダント・オゾンに対して敏感に特徴的な褐色症状を葉に発生し, 低感受性の系統も育成されていることから, 対策研究の材料に利用されている。

Flowers ら (2007) は感受性 S156, 耐性 R123 および R331 をポット播種 (11 および 2 月) 後 1 週から屋外チャンパー内で育て, 2 週以降の昼間の O₃ 濃度を 0, 15, 30 および 60ppb (平年値に近い) とした (ノースカロライナ)。12 週後に収穫した個体当たり種子重は 0 区では系統それぞれ 24, 26 および 47g, 高濃度区ではいずれも小さく, 60 区では 0 区に比べ 77, 19 および 35%減少した。2~8 週後の最上位展開葉の光合成速度, カルボキシル化速度およびクロロフィル蛍光値 Fv/Fm は 0 区に比べ 60 区で S156 のみそれぞれ 39, 43 および 9%低下した。

Burkey ら (2012) は対照区の他, 野外開放系空気組成調節法による, O₃, CO₂ および O₃+CO₂ の区 (それぞれの CO₂ ppm:O₃ ppb は 378:43, 378:59, 550:43 および 551:59) に S156, R123 および R331 を 5 月播種した (イリノイ)。8 月収穫の個体当たり種子重は R123 および R331 では 4 区間に差はなかったが, S156 ではそれぞれの区で 3.7, 1.3, 3.7 および 3.5g と O₃ 区で小さかった。O₃ による減収が S156 で起こり, その減収は高 CO₂ で回復した。

Fiscus ら (2012) は, VPD (飽差) を 1.3 および 2.0kPa, O₃ を 2.8 および 59.1ppb (昼間) とした屋外チャンパーで S156 および R123 を夏季播種後 21 日から 62 日まで育てた (ノースカロライナ)。高 O₃ による個体当たり種子重の低下は, S156 では低 VPD で 70%, 高 VPD では 24%, R123 ではそれぞれ 50 および 8%であった。56 日後の地上部重および平均葉面積の減少も低 VPD で著しかった。高 VPD 下では蒸散による組織内への O₃ 移動阻害のため, O₃ 障害発生が抑制されたとされた。

Agathokleous ら (2017) は S156 および R123 を 2 年間に亘り 6 月にポット播種し, 9 月に収穫した (アテ

ネ)。AOT40 (h 経過に伴う O₃ 濃度の推移グラフ上で, 閾値と考えられる 40ppb 以上の部分を積算した値) は 1 年目と 2 年目では月別には異なったが, 9 月までの値は差がなく, それぞれ 15428 および 15063 であった。個体当たり種子重はそれぞれ S156 では 8.8 および 10.6g, R123 では 12.0 および 15.5g で, 共に 1 年目の方が小さかった。低 O₃ 下での温度実験結果と合わせると, 1 年目の低収量は高温のためと推定された。

Lloyd ら (2018) は, S156 および R123 の播種後 15 日苗に対して, 10 月に 23 日間温室内チャンパー内で昼夜別にオゾン処理 (H: 62ppb, C: 3ppb) し, 温室に移して 12 月に収穫した (ペンシルバニア)。種子重は昼 C-夜 C, 昼 H-夜 C, 昼 C-夜 H および 昼 H-夜 H 区それぞれ S156 では 16.8, 7.3, 17.8 および 6.4g, R123 では 16.3, 15.0, 16.6 および 14.3g であった。昼間処理は収量を特に S156 で低下させたが, 夜間処理は両品種共影響しなかった。

これらの研究進展が, 被害を受けるであろう他の野菜の対策にもつながることが期待される。

文献

- Agathokleous, E., C.J. Saitanis, K.O. Burkey, G. Ntatsi, V. Vougeleka, A.M. Mashaheet, and A. Pallides. 2017. Application and further characterization of the snap bean S156/R123 ozone biomonitoring system in relation to ambient air temperature. *Sci. Total. Environ.* 580: 1046-1055.
- Burkey, K.O., F.L. Booker, E.A. Ainsworth, and R.L. Nelson. 2012. Field assessment of a snap bean ozone bioindicator system under elevated ozone and carbon dioxide in a free air system. *Environ. Pollut.* 166:167-171.
- Fiscus, E.L., F.L. Booker, W. Sadok, and K.O. Bukey. 2012. Influence of atmospheric vapour pressure deficit on ozone responses of snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes. *J. Exp. Bot.* 63:2557-2564.
- Flowers, M.D., E.L. Fiscus, K.O. Burkey, F.L. Booker, and J.B. Dubois. 2007. Photosynthesis, chlorophyll fluorescence, and yield of snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes differing in sensitivity to ozone. *Environ. Exp. Bot.* 61: 190-198.
- Lloyd, K.L., D.D. Davis, R.P. Marini, and D.R. Decoteau. 2018. Effects of nighttime ozone treatment at ambient concentrations on sensitive and resistant snap bean genotypes. *J. Amr. Hort. Sci.* 143:23-33.