

トマト給与による種雄豚の夏期繁殖向上試験

笹田 裕司・山下 洋治

Summer reproductive improvement test of seed boar by feeding tomatoes

Yuji SASADA, Yoji YAMASITA

要 約

抗酸化作用の強いリコピンやビタミン、ミネラルを豊富に含むトマトを種雄豚に給与することで、夏期の種雄豚の精液性状の低下防止を目的に試験を実施した。県内のトマト生産農家等から熟れすぎ、割れ、つぶれなどの規格外のトマトを収集し、粉碎して冷凍保存し、週3回、1頭当たり400gを種雄豚に給与した。

トマトを与えた試験区では、夏期の猛暑時においても精液量が増加し、擬牝台に乗駕するまでの時間が短縮したが、総精子数は低下する傾向がみられた。高齢の種雄豚においても精液の増加はみられたが、精子濃度と精子の運動性に低下がみられた。試験区と対照区の精子の精子正常率、精子の保存性には差が認められなかった。

緒 言

最近、健康ブームからトマトが注目されているが、トマトにはビタミン（A・B群・C・E）、ミネラル（カリウム、マグネシウム、カルシウム、鉄、亜鉛、セレンなど）が豊富で、抗酸化作用が強いリコピンが多く含まれている。トマト生産農家では実が割れるなど市場に出荷できない規格外のものは廃棄されているが、抗酸化作用の強いリコピンに注目し、トマトを種雄豚に給与することで夏期高温時に低下する精液性状に改善がみられるのか調査した。リコピンの人における一日の摂取量の目安は15～20mgといわれており、種雄豚への給与量は人と同程度にした。

材料及び方法

1. 材料

県内のトマト生産農家、農業大学校から熟れすぎ、割れ、つぶれなどの規格外のミニトマト、中玉トマトを収集した。ミニトマトは表1¹⁾に示したとおり水分が約91%と高く、2～3日でカビの発生や腐敗が始まるため、フードプロセッサーで粉碎して内容物を均一にしてビニール袋に詰め、冷凍保存してもリコピン含量は低下しない²⁾ことから冷凍庫で給与試験まで冷凍保存した。リコピン含量を分光光度計で測定した結果、4.2mg/100gであった。³⁾

	g/100g					機能性成分 mg/100g	
	水分	たんぱく質	脂質	炭水化物	灰分	リコピン	βカロテン
原約	91.0	1.1	0.1	7.2	0.6	4.2	1.6

※三訂食品成分表より

※分光光度計にて測定

2. 方法

1) 試験期間

平成27年6月～11月

2) 供試豚

供試した種雄豚は6頭で、品種はディロック種(D)3頭、ランドレース種(L)1頭、大ヨークシャー種(W)1頭である。

3) 試験区分

種雄豚は月齢と事前に検査した精子正常率を考慮して、トマトを与える試験区と与えない対照区の条件が均等になるように表1のとおりに区分した。試験区には、冷凍保存したトマトを解凍して1日400gを週3回給与した。水は自由飲水とし、飼料は通常与えている市販の種豚用飼料とした。

表1 試験区分

試験区分	豚No	品種	月齢	精子正常	精液量	精子数 (億/ml)	総精子数 (億)	乗駕までの 時間(分:秒)	pH	運動性
トマト 給与区	L2022	L	13	91.7	130	7.48	845.5	7:57	7.27	+++
	D23-52	D	42	90.2	127	6.50	794.7	14:02	7.42	+++
	D20-30	D	76	71.7	58	9.72	541.3	10:45	7.33	+++
	平均		44	84.5	105	7.90	727.2	10:54	7.34	+++
対照区	W1705	W	27	83.8	50	9.86	546.3	1:39	7.40	+++
	B24-26	B	37	92.8	143	6.55	884.3	6:16	7.26	+++
	D21-106	D	63	92.3	61	11.50	685.2	2:44	7.49	+++
	平均		42	89.6	85	9.30	705.3	3:33	7.38	+++

4) 検査項目

検査項目は、1) 擬牝台に乗駕するまでの時間、2) 精液量、3) 精液 pH、4) 精子濃度、5) 総精子数、6) 精子運動性、7) 精子正常率、8) 保存精子の経時的変化、9) 血漿中リコピン濃度について実施した。

精子数はトーマ血球計算盤でカウントし、精液濃度、総精子数は計算によって算出した。精子保存液はモデナ修正液にスキムミルクを添加した M-18 液^{4) 5)}を使用し、恒温保管庫に15度で保管し14日間精子の状態を検査した。

血漿中リコピン濃度は、試験開始時と終了時に採血し、簡易測定法(農研機構)により470nm-550nmの吸光度を分光光度計で測定した。

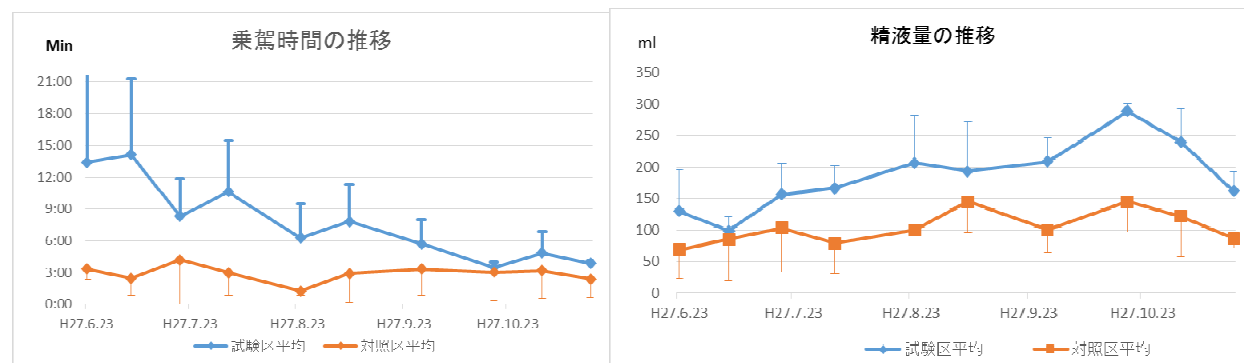
成績

1) 擬牝台に乗駕するまでの時間

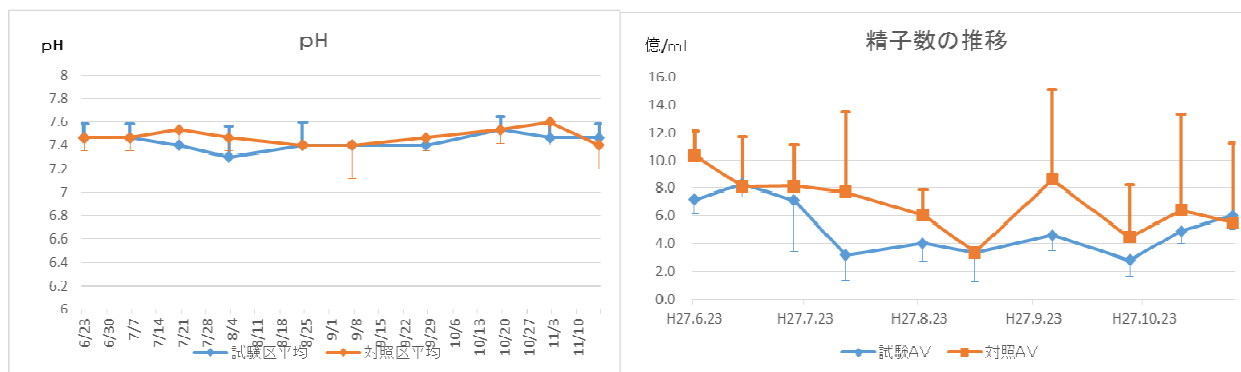
試験区の種雄豚は、試験開始時には擬牝台に乗駕するまで平均で10分以上かかっていたが、4分程度に短縮された。対照区の3頭は、開始時点から3分程度であり、終了するまでの期間を通して3分程度であった。

2) 精液量

試験区及び対照区とも精液量は徐々に増加し、10月をピークに減少に転じた。精液量の増加は試験区の方が顕著であった。



トマト給与による種雄豚の夏期繁殖向上試験



3) 精液 pH

精液の pH は試験期間を通して、大きな変化はみられなかった。

4) 精子濃度

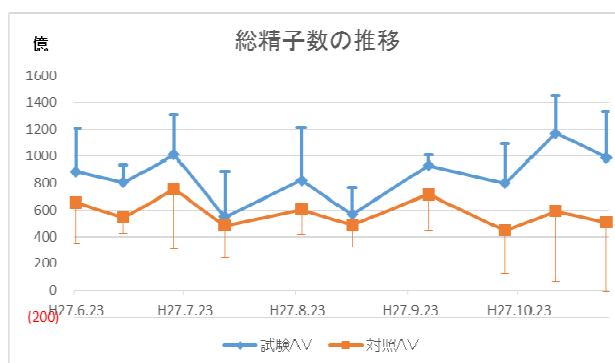
図（精子数の推移）に示したとおり、精子濃度（1ml 中の精子数）は、試験開始時に試験区で 7.2 億/ml、対照区で 10.3 億/ml であった。試験区は 8 月から 10 月末まで 3 億/ml 程度に減少した。対照区は徐々に低下し、9 月初めと 10 月末の 2 回に低下がみられた。

5) 総精子数

試験期間中の総精子数（精液量×1ml 中の精子数）は、対照区では変化が少なく、試験区には夏期に低下し、秋に増加した。

試験区は開始時に 887 億、8 月初めに 549 億に低下し 9 月末に 993 億に回復、11 月初めには 1,172 億まで増加した。

対照区は当初 655 億であったが、8 月初めに 482 億となり、以降は 600 億前後で推移していた。



6) 精子活力

精子の運動性を-~+++で表2に示した。試験区において、一番高齢（76 ヶ月齢）の D20-30 が夏期を中心に精液活力の低下がみられた。対照区では、高齢（63 ヶ月齢）の D21-106 が夏期の終わりに性欲減退がみられ、擬牝台に乗駕しなかったため、2 回採精できなかった。また、B24-26 は気温が下がった 10 月以降に精液性状が悪くなり、精液量や精子数が少なくなった。

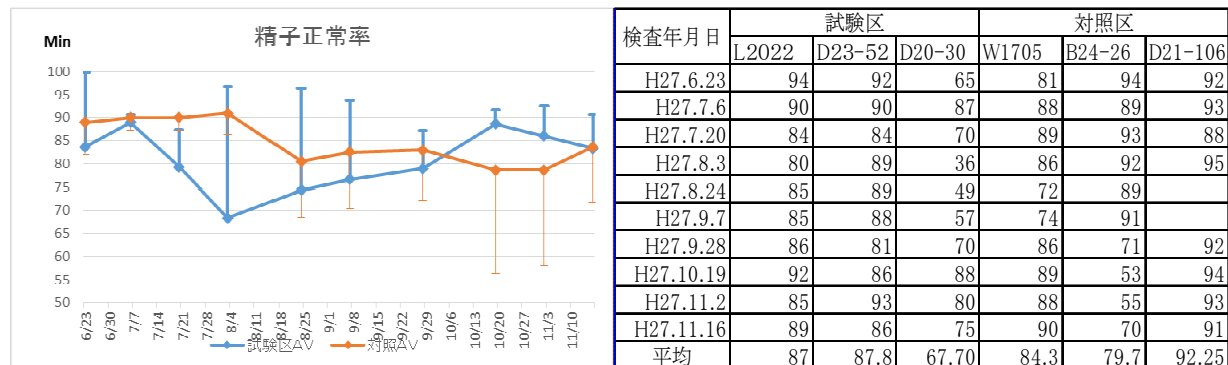
表 2 精子活力

検査年月日	試験区			対照区		
	L2022	D23-52	D20-30	W1705	B24-26	D21-106
H27.6.23	+++	+++	++	+++	+++	+++
H27.7.6	+++	+++	+++	+++	+++	+++
H27.7.20	+++	+++	+++	+++	+++	+++
H27.8.3	+++	+++	+	+++	+++	+++
H27.8.24	+++	+++	+	+++	+++	+++
H27.9.7	+++	+++	+	+++	+++	+++
H27.9.28	+++	+++	++	+++	+++	+++
H27.10.19	+++	+++	++	+++	+	+++
H27.11.2	+++	+++	++	+++	+	+++
H27.11.16	+++	+++	+++	+++	+	+++

トマト給与による種雄豚の夏期繁殖向上試験

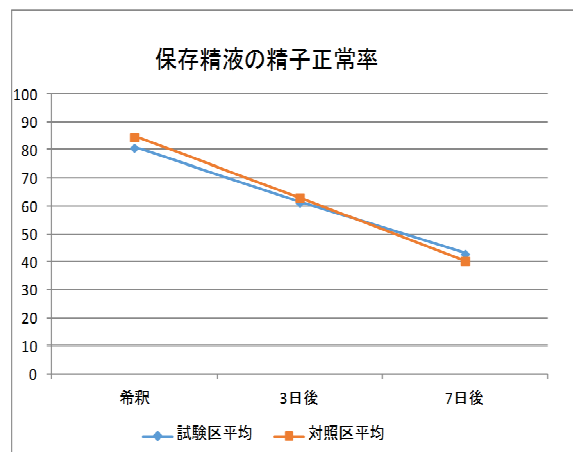
7) 精子正常率

試験区は対照区と比較して、夏期高温時に低下がみられた。夏期高温時の精子正常率は、ほとんどの種雄豚で数%の低下がみられるが、試験区のD20-30(76ヵ月齢)が8月初めに36%まで低下し、回復したのは9月末であったため、平均すると下図のようにトマトを与えた試験区が悪い結果となった。



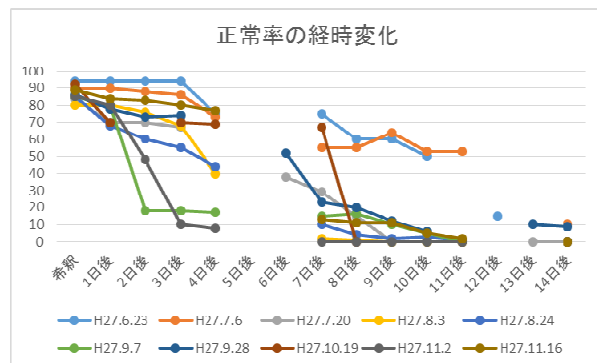
8) 保存精子の経時的変化

7日間の保存精液中の精子の正常率を平均してグラフにすると下図のようにほとんど差はなかった。希釈精液を15度に保存して、14日間検査したが6~11月までの採精した季節による変動もみられなかった。

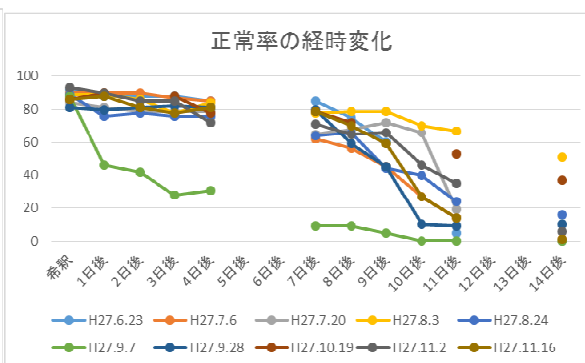


下図は種雄豚毎の全検査結果をグラフ化したものである。精液の保存性には個体差があることが分かる。また、個体毎にみると精子の正常率が高いものは保存性がよく、低いものは精子正常率が早く低下することが分かった。

L2022 (試験区)

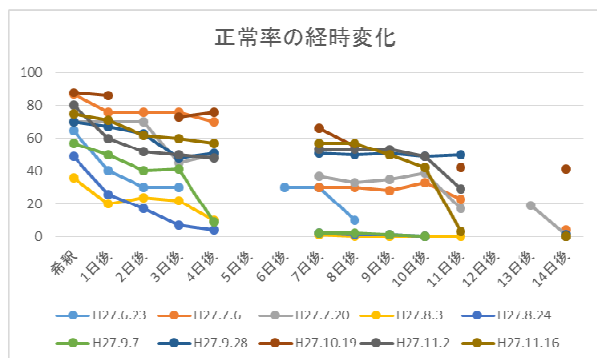


D23-52 (試験区)

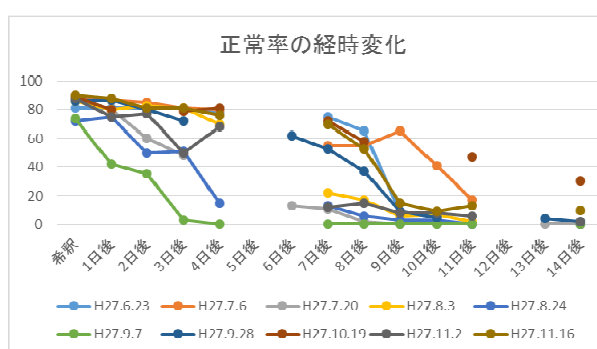


トマト給与による種雄豚の夏期繁殖向上試験

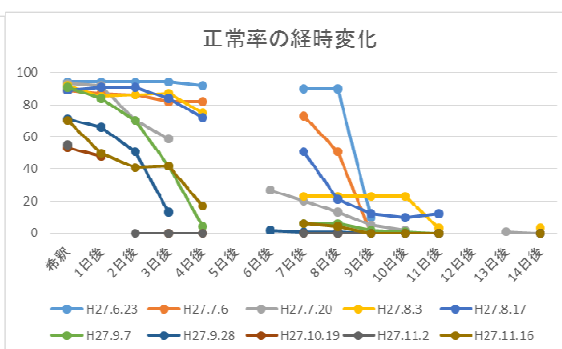
D20-30 (試験区)



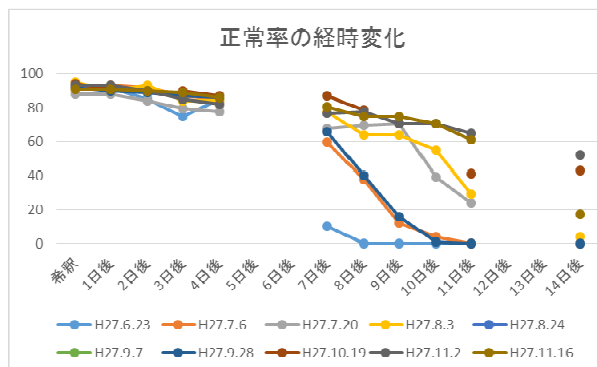
W1705 (対照区)



B24-26 (対照区)

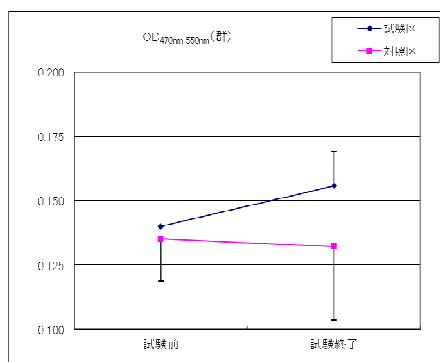


D21-106 (対照区)



9) 血漿中リコピン濃度

試験区の種雄豚は、対照区に比べ血漿中のリコピン濃度が少し高くなっていた。



考 察

最近、夏の気温が高くなり続け、高松市においては2016年の気象統計で猛暑日（日最高気温35℃以上の日）が18日、真夏日（日最高気温30℃以上の日）78日、熱帯夜（日最低気温25℃以上の日）41日となっている。繁殖をしている養豚場においては雄豚の性欲減退や雌豚の不受胎が重要な経営上の問題となっている。そこで、トマト生産農家で廃棄されるトマトを夏期に雄豚に利用できないか給与試験を実施した。

トマトは、ビタミン（A・B群・C・E）、ミネラル（カリウム、マグネシウム、カルシウム、鉄、亜鉛、セレンなど）が豊富で、抗酸化作用が強いリコピンを含み、その効果はβカロテンの2倍以上、ビタミンEの100倍以上といわれている¹⁾。そのリコピンは一般的な大玉トマト（2~3mg/100g）よりミニトマト（5~8mg/100g）の方が多いいわれている。人では、血糖値を下げる、動脈硬化の予防、ガンの予防、喘息の改善、美白効果、ダイエット効果、抗アレルギー作用、精液性状の改善などの効果・効能が報告されている⁶⁾。

リコピンは人での一日の目安摂取量は15~20mgといわれており、今回の給与量は人と同等量とした。トマト400g（リコピン含量16.8mg）を種雄豚に週3回給与し、6月から11月までの約半年間、乗駕意欲や精液性状等を調査した。

擬牝台に乗駕するまでの時間は、トマトを与えた試験区は10分以上かかっていた時間が4分程度に短縮され、繁殖意欲が高まったとも言えるが、対照区の3頭は開始時点から3分程度であり、終了するまでの期間を通して3分程度であったことを考えると定期的に採精することによる習慣による効果も考えられた。

トマトを与えた試験区の精液量は、対照区と比較して有意に増加し（ $p<0.05$ ）、また夏期高温時に低下することなく10月まで精液量は増加した。試験区には若い種雄豚1頭（14ヵ月齢）が含まれていたが、むしろ高齢の種雄豚の精液量の増加がみられたため、トマトの効果が考えられた。トマトの効果は、リコピン、ビタミン、ミネラル等の成分が含まれているため、今回の試験において何の成分が影響しているのかは特定できていない。

精液量が増加すると精子濃度が低下し、精液量が減少すると精子濃度が高くなっていた。今回の試験において総精子数（精液量×精子濃度/ml）の増加を期待していたが、試験区と対照区ともに総精子数の大きな変動がなく、トマトを与えた試験区においては夏期高温時に減少する傾向がみられた。総精子数が減少した原因は、高齢（76ヵ月齢）の種雄豚1頭が高温時に精子数が急激に減少し、精子の運動性と正常率も低下し、回復に3ヵ月を要したためである。対照区の1頭は10月以降に精子の運動性の低下がみられた。原因は不明である。

希釈保存した精子の経時変化に差は認められなかったが、個々のデータを比較すると採精時に精子正常率が高いものは保存性がよく、低いものは保存性が悪いことが分かった。特に正常率が70%を切ると急激に低下していた。

今回の試験では、トマトを雄豚に給与した場合、夏期の猛暑時でも精液量が増加するが総精子数の減少は防止できないという結果が得られた。試験頭数が6頭と少なかったため、もっと多くの頭数の試験が必要であると思われた。また、種雄豚へのトマト給与量を人（60kg）の1日の必要量と同じに設定し、種雄豚の体重（250kg）に換算していないことや週3日給与でなく毎日給与をするとトマトの効果がもっと明確に確認できるのではないかと考えられた。

参考文献

- 1) 五訂食品成分表, 女子栄養大学出版社(2001)
- 2) 相山女学園大学 續淳子ら・筒井京子・丹羽真清・中島けい子, ファーストフーズ向け野菜の品質について（トマトの品質と保存期間）
- 3) 上原 力、山下洋治。トマト給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響。

トマト給与による種雄豚の夏期繁殖向上試験

香川県試験場報告. 第 49 号. 13-19. (2014)

- 4) 山口大学大学院連合獣医学研究科 照那木 拉, 豚精液の長期液状保存に関する研究
- 5) 静岡県中小家畜試験場 和出 靖, 畜試年報, 20, 32-34, 1980
- 6) カゴメ株式会社 トマト大学 医学部 トマトの機能・効能について (オンライン)
<http://www.kagome.co.jp/tomato/tomato-univ/medical/>