

## Effect of Climatic Factors on Wool Production

This study was made during the period 1.3.1959 to 14.3.1960 with ten adult Bikaneri ewes of Chokla strain at Izatnagar situated on Lat.  $28^{\circ} 20' N$  and Long.  $79^{\circ} 25' E$  at altitude 180 m above sea level. The climatic factors considered were air temperature, vapour pressure (humidity), diurnal varying daylength, and maximum air temperature. The atmospheric  $t^{\circ}$  and humidity were recorded with the help of a hand psychrometer four times a day at 6 a.m., 10 a.m., 2 p.m., and 6 p.m., maximum air  $t^{\circ}$  was recorded once in 24 h at 6 a.m. daily. The normal diurnal daylight duration was calculated with the help of tables in the Indian Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1959, by the method of YEATES<sup>1</sup>. The animals were housed in a paddock where direct sunlight was not allowed to enter. All the ewes were kept empty during the experiment and the year preceding. They were stall-fed on the basis of the Morrisson's feeding standards for sheep. The wool production was determined periodically from tattooed 4 cm<sup>2</sup> patches on six regions, e.g. withers, back, neck, shoulder, body, and breech on the left side of the animals.

**Results and Discussion.** The data on the climatic conditions and the average wool production of the ewes during the year have been presented periodically in the Table. The data were statistically analysed and the correlation coefficient between air  $t^{\circ}$  and average wool production was calculated, which was found to be  $-0.713$  ( $P < 0.01$ ). Thus it was seen that high atmospheric  $t^{\circ}$  affected wool production adversely. The correlation coefficient between vapour pressure (humidity) and the average wool production was found to be  $-0.324$  which was not statistically significant, showing thereby that humidity had no significant effect on the production of wool. The correlation coefficient between the mean periodic diurnal photoperiod and the wool production was found to be  $-0.667$  ( $P < 0.05$ ) showing that wool growth was influenced by the photoperiod and that there was increase in the wool production with shorter photoperiod. The correlation coefficient between maximum air  $t^{\circ}$  and the wool production was found to be  $-0.687$  ( $P < 0.01$ ); thus showing that the average daily air  $t^{\circ}$  had greater influence on wool production than the maximum air  $t^{\circ}$ . The correlation coefficient between average daily air  $t^{\circ}$  and photoperiod was  $0.944$  ( $P < 0.001$ ). The partial correlation coefficient between wool production and air  $t^{\circ}$  keeping photoperiod constant was found to

be  $-0.339$  and that between wool production and photoperiod keeping air  $t^{\circ}$  constant was found to be  $0.026$ . Neither of these were statistically significant, showing that the climatic factors air  $t^{\circ}$  and photoperiod jointly affected wool production. Hence, multiple correlation coefficient was calculated which was found to be  $0.711$  ( $P < 0.05$ ).

The results presented above regarding negative correlation between air  $t^{\circ}$  and wool production are at divergence from the reports of FERGUSON et al.<sup>2</sup>, WODZICKA<sup>3</sup>, and DALY and CARTER<sup>4</sup>, who found positive correlation between the two. However, the results obtained in my studies are in conformity with the physiological principles of metabolism, that high environmental  $t^{\circ}$  reduces the thyroid secretions, as reported by BOGART and MAYER<sup>5</sup>, BLINCOE and BRODY<sup>6</sup>, and GRAHAM et al.<sup>7</sup>. The discrepancy mentioned above may be because of very low winter temperatures (which may be below the lower limits of thermoneutrality in sheep) in the temperate countries from which most of the other reports came. The results presented herein about the influence of photoperiod on wool growth are in conformity with the results obtained under laboratory conditions by HART<sup>8</sup> and WILDMAN<sup>9</sup>, who found that a reduced light period stimulated more wool production. Although no significant effect of humidity (vapour pressure) on the wool production was found on statistical analysis, it seems that high humidity accompanied by high environmental  $t^{\circ}$  does depress the wool production as can be seen from periods 6 and 7 in the Table<sup>10</sup>.

<sup>1</sup> N. T. M. YEATES, in *Progress in the Physiology of Farm Animals* (Ed. HAMMOND) 1, 363 (1954).

<sup>2</sup> K. A. FERGUSON et al., *Aust. J. sci. Res. (B)* 2, 42 (1949).

<sup>3</sup> M. WODZICKA, *Aust. J. agric. Res.* 11, 75 (1960).

<sup>4</sup> R. A. DALY and H. B. CARTER, *Aust. J. agric. Res.* 6, 476 (1955); 7, 76 (1956).

<sup>5</sup> R. BOGART and D. T. MAYER, *Res. Bull. Mo. agric. expt. Sta.* no. 402 (1946).

<sup>6</sup> C. BLINCOE and S. BRODY, *Res. Bull. Mo. agric. expt. Sta.* no. 576 and 579 (1959).

<sup>7</sup> N. McC. GRAHAM et al., *J. agric. Sci.* 52, 13 (1959).

<sup>8</sup> D. S. HART, *Nature (Lond.)* 171, 133 (1953).

<sup>9</sup> A. B. WILDMAN, *Nature (Lond.)* 180, 296 (1957).

<sup>10</sup> *Acknowledgments.* The author is grateful to the Indian Council of Agricultural Research for the grant of a research fellowship during the course of the above studies.

Wool production and climatic conditions

| Serial No. | Period               | Wool production (mg/cm <sup>2</sup> /30.4 days) | Mean air temperature (°C) | Mean vapour pressure (mm Hg) | Mean duration of daylength (h) | Mean maximum air temperature (°C) |
|------------|----------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1          | 1. 3.59 to 30. 3.59  | 13.405                                          | 25.19                     | 10.10                        | 12.840                         | 28.88                             |
| 2          | 31. 3.59 to 29. 4.59 | 18.805                                          | 30.58                     | 9.43                         | 13.728                         | 34.17                             |
| 3          | 30. 4.59 to 29. 5.59 | 13.313                                          | 34.07                     | 11.08                        | 14.480                         | 38.07                             |
| 4          | 30. 5.59 to 18. 6.59 | 17.081                                          | 33.66                     | 20.51                        | 14.958                         | 36.10                             |
| 5          | 19. 6.59 to 18. 7.59 | 17.502                                          | 32.45                     | 22.39                        | 14.933                         | 36.67                             |
| 6          | 19. 7.59 to 17. 8.59 | 16.258                                          | 29.28                     | 25.62                        | 14.429                         | 32.73                             |
| 7          | 18. 8.59 to 16. 9.59 | 16.097                                          | 29.58                     | 25.33                        | 13.639                         | 33.88                             |
| 8          | 17. 9.59 to 16.10.59 | 17.212                                          | 27.69                     | 22.08                        | 12.777                         | 32.58                             |
| 9          | 17.10.59 to 15.11.59 | 19.690                                          | 23.38                     | 16.27                        | 11.988                         | 28.75                             |
| 10         | 16.11.59 to 15.12.59 | 22.465                                          | 17.68                     | 10.93                        | 11.434                         | 23.38                             |
| 11         | 16.12.59 to 14. 1.60 | 21.941                                          | 14.60                     | 8.36                         | 11.319                         | 19.46                             |
| 12         | 15. 1.60 to 13. 2.60 | 19.264                                          | 16.02                     | 8.17                         | 11.716                         | 19.83                             |
| 13         | 14. 2.60 to 14. 3.60 | 19.415                                          | 21.95                     | 9.91                         | 12.407                         | 25.23                             |

**Riassunto.** È stato considerato l'effetto di fattori climatici, quali la temperatura, l'umidità ed il fotoperiodo, sulla produzione della lana nelle pecore Bikaneri. Si è trovato che la temperatura ed il fotoperiodo, congiuntamente, influenzano la produzione della lana nelle misura

del 50,6%. L'umidità non è apparsa influenzare significativamente la produzione della lana, sebbene sia certo che l'alta umidità, accompagnata da elevata temperatura, riduca la produttività.

R. NAGARCENKAR<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Present address: Istituto di Zootecnica Generale, Facoltà di Agraria dell'Università di Napoli, Portici (Italia).

Division of Animal Genetics, Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar (U.P., India), October 26, 1962.

## Zum Problem der Nahrungspflanzenwahl der Aphiden

Die Frage wie und wann Pflanzensauger und insbesondere Aphiden die Eignung einer Pflanze als Nahrungsquelle erkennen, ist noch weitgehend ungelöst. Zwar ist bekannt, dass Aphiden bevorzugt grüne und gelbe Flächen anfliegen<sup>1</sup> und bei Grünlicht bevorzugt Filtrierpapier anstechen<sup>2</sup>, welche Rolle jedoch Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen bei der Auffindung der Wirtspflanze spielen ist noch unklar. Versuche über die Anziehungskraft olfaktorischer Stimuli der Pflanze auf die Aphiden ergaben keine Anzeichen in positiver Richtung<sup>3</sup>, die Riechorgane scheinen bei der Nahrungspflanzensuche nicht beteiligt zu sein<sup>4</sup>. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass durch Auftragen des aus *Sarothamnus scoparius* L. extrahierten Alkaloids Spartein auf Erbsen- und Bohnenpflanzen, die nicht auf diesen Pflanzen, sondern auf *S. scoparius* saugende Aphide *Acyrtosiphon spartii* Koch dazu gebracht werden konnte auf behandelten Pflanzen länger zu verweilen als auf unbehandelten Kontrollen<sup>5</sup>. Inwieweit jedoch Geschmackswahrnehmungen mittels Rezeptoren an den Tarsen oder der Spitze des Labiums für die Wirtswahl massgebend sind, bleibt weiterhin ungewiss. Es wurde wiederholt festgestellt, dass Aphiden im Labor auf praktisch allen angebotenen Medien wie Filtrierpapier, Agar, Gelatine, Kunststoff und sogar Glas Anstichversuche ausführen. Eine Auswahl vor dem Anstich findet also nicht statt. Lediglich die Feuchtigkeit scheint hierbei eine Rolle zu spielen, da feuchte Medien gegenüber trockenen bevorzugt angestochen werden<sup>6</sup>.

Im Zusammenhang mit anderen Untersuchungen<sup>7-9</sup> wurden einige Beobachtungen gemacht, welche einen Beitrag zur Klärung dieser Probleme darstellen dürften. Bringt man die an *Vicia faba* L. saugende Aphide *Megoura viciae* Buckt. im Labor auf Pflanzen, welche nicht zu ihren Wirtspflanzen zählen, so zeigt die Laus das gleiche Anstichverhalten wie auf *Vicia faba*. Die Tiere führen zunächst kürzere und längere Anstichversuche aus und verharren danach oft für längere Zeit in Saughaltung an einem Ort. Sie bleiben meist jedoch nicht länger als 1 h mit versenkten Stechborsten an einem Platz sitzen, sondern verlassen danach den Saugort und laufen unruhig umher. Die histologische Untersuchung der Stichstellen – nach spezifischer Anfärbung der Speichelscheiden in Serienschritten – von *M. viciae* an den Nicht-Wirtspflanzen *Allium schoenoprasum* L. und *Poa pratensis* L. zeigte, dass die Aphiden genau wie an *Vicia faba* interzellulär einstechen und neben verschiedenen Fehlstichen auch das Ploem erreichen. Der gleiche Vorgang wurde bei *Myzus ascalonicus* Donc. auf *Vicia faba*, einer Pflanze, welche diese Aphide normalerweise nicht besiedelt, beobachtet und histologisch untersucht. Das Ergebnis war das gleiche wie bei *M. viciae*. Interessant ist, dass sich *Myzus persicae* auf Zwiebel ähnlich verhält<sup>10</sup>. Auch hier

sticht die Laus an einer Pflanze, welche nicht zu ihren Wirten zählt, in das Phloem.

Wie wir wissen<sup>7,8</sup>, nehmen siebröhrensaugende Aphiden im Parenchym der Pflanze keine Stoffe auf, Geschmacksproben aus diesem Gewebe dürften somit vor der Nahrungsaufnahme aus der Siebröhre für die Wirtswahl nicht massgebend sein. Es war daher zu untersuchen, ob die Aphiden aus den Siebröhren ihnen «fremder» Pflanzen Saft aufnehmen. Die mittels <sup>32</sup>P durchgeführten Versuche zeigten eindeutig, dass *M. viciae* den Tracer sowohl aus dem Phloem von radioaktiv markierten *A. schoenoprasum*- als auch von *P. pratensis*-Pflanzen aufnimmt. Und zwar ist der Vorgang der gleiche wie auf dem natürlichen Wirt *V. faba*<sup>7,8</sup>: Nach kürzeren Anstichversuchen ist keine Radioaktivität im Tier nachzuweisen; frühestens nach 7minütigem Saugen werden die Aphiden radioaktiv, sie benötigen zum Erreichen des Phloems jedoch meist längere, oft sehr unterschiedliche Zeiträume. Jedenfalls liess sich auf Grund der sprunghaften Zunahme der Radioaktivität von *M. viciae*, die an markierten Allium- und Poa-Pflanzen gesaugt hatten, einwandfrei nachweisen, dass sie eine Siebröhre angestochen hatten. Parallelversuche mit *Myzus ascalonicus* an markierten *V. faba*-Pflanzen führten zu gleichartigen Ergebnissen. Nachdem die Tiere das Phloem getroffen hatten, nahmen sie jedoch niemals grössere Mengen des Tracers auf, sondern verliessen spätestens nach 1 h den Saugort. Die gemessenen Impulsraten solcher Tiere entsprachen ungefähr denjenigen, welche *M. viciae* erreicht, wenn sie an ihrer markierten Wirtspflanze *V. faba* etwa 15 min im Phloem gesaugt hat<sup>8</sup>.

Diese Versuche zeigen eindeutig, dass die Aphiden auch an «fremden» Pflanzen in das Phloem vordringen und dort Nahrung aufnehmen. Es kann sich dabei wohl nur um Geschmacksproben handeln. Hatten die Tiere nämlich etwas Nahrung aufgenommen, so führten sie nach Verlassen des Saugplatzes meist keine länger andauernden Anstiche mehr aus. Erst nach Einschaltung langer Fastenperioden stachen die Tiere wiederum diese «Nicht-Wirtspflanzen» an. Nur in Ausnahmefällen blieben die Läuse für längere Zeit auf solchen Pflanzen in Saughaltung (maximal 6 h), eine Abgabe von Honigtau konnte jedoch niemals beobachtet werden; dies bedeutet, dass keine

<sup>1</sup> V. MOERCKE, Z. Tierpsychol. 7, 265 (1950).

<sup>2</sup> W. KLOFT, Habilitat. Würzburg 1956; Z. ang. Ent. 45, 337 (1960).

<sup>3</sup> J. S. KENNEDY, C. O. BOOTH und W. J. S. KERSHAW, Ann. appl. Biol. 47, 410 (1959).

<sup>4</sup> K. HEINZE, Nachr. Biol. Zentr. Braunsch. 1, 3 (1949).

<sup>5</sup> B. C. SMITH, Doct. Thesis, Univ. London (1957).

<sup>6</sup> E. HENNIG, Naturwissenschaften 46, 658 (1959).

<sup>7</sup> P. EHRHARDT, Exper. 17, 461 (1961).

<sup>8</sup> P. EHRHARDT, Z. Morph. Ökol. Tiere, im Druck (1963).

<sup>9</sup> P. EHRHARDT, Z. vergl. Physiol. 46, 169 (1962).

<sup>10</sup> H. D. TATE, Iowa State Coll. J. Sci. 11, 185 (1937).